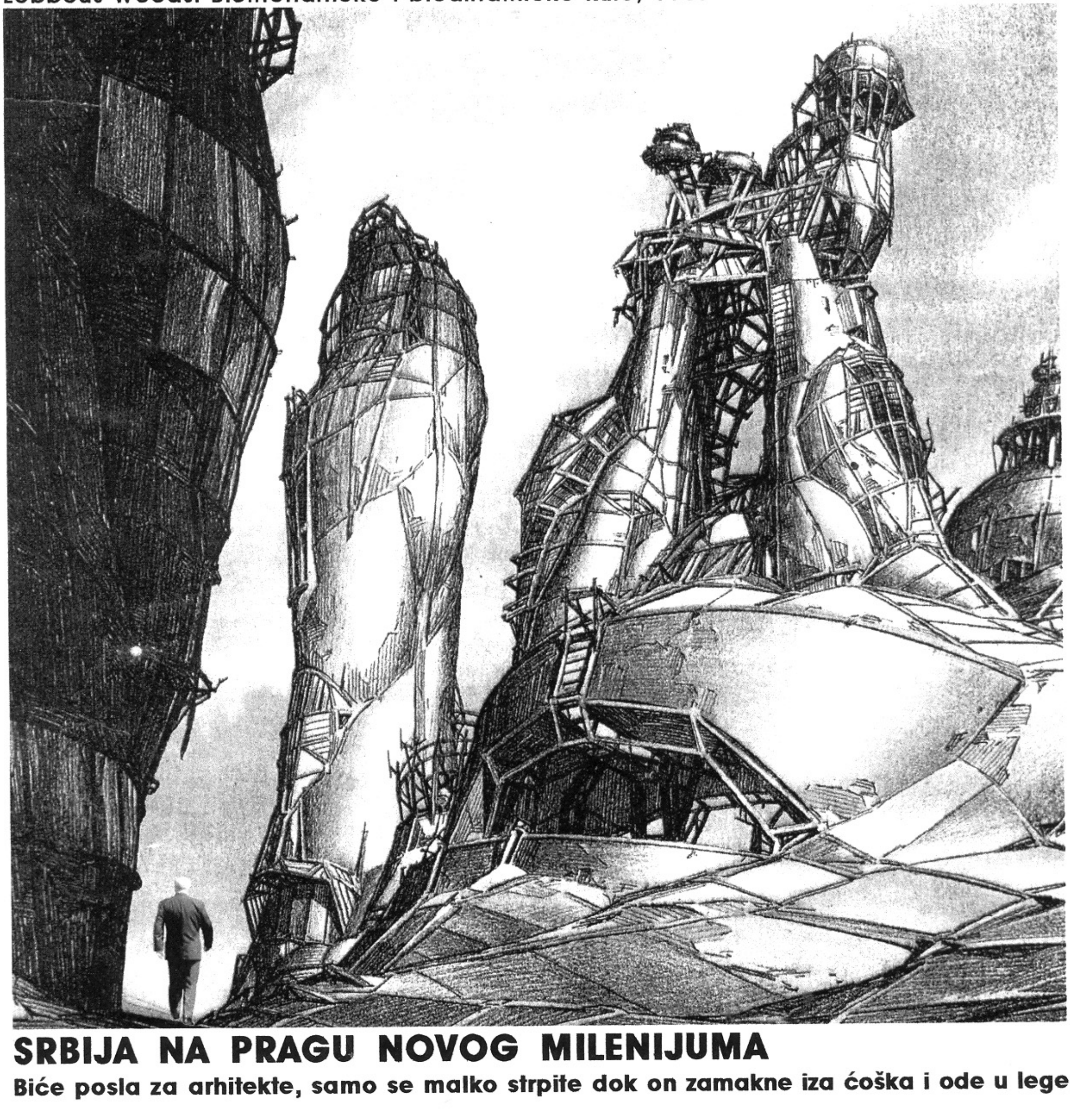
ARD review 20/2000

Architectural Research & Design

"ARD" Biro za arhitektonsko projektovanje, istraživanje i edukaciju, Beograd YU

Lebbeus Woods: Biomehaničke i biodinamičke kule, 1987



SRBIJA NA PRAGU NOVOG MILENIJUMA

Biće posla za arhitekte, samo se malko strpite dok on zamakne iza ćoška i ode u legendu!

U ovom broju:

/Gotovo je i tromesečje, str.2 / Prilog iz Kanade: Fernie Secondary School, str. 3 / Prof. Dr. Ivan Petrović: Jedan praktični teorijski model procesa projektovanja, str. 8 / Prof. Andre Mohorovičić i Prof. Alfred Albini: Veoma, veoma skraćena Istorija arhitekture. Str. 23 / Velikani savremene arhitekture: Frank Lloyd Wright (1) / Aktuelne informacije, str. 48 /

Ovo molim da pročitaju u roditelji!

GOTOVO JE I TROMESEČJE

A vi, opet begate sa časova kao zecovi! Bilo je tužnih dana, kada je od dvanaestoro, došlo samo četvoro, pa zar su to neki časovi!? Veoma dobro znam da su vas pritegli pred kraj polugodišta, ali to nije opravdanje za izostajanje sa ovog našeg kursa. Zaboga, da li vi ZAISTA želite na arhitekturu, ili je to samo maštarija, bez čvrstih namera i motiva. Jedino što je zaista opravdano to je BOLEST i to koliko zbog vas samih (jer jaka bolest treba i da se dobro odleži), toliko i zbog drugih. Svakom svoji virusi, to je osnovno pravilo.

Tako je to. Na početku ste odlično startovali, mnogo bolje od prethodne generacije. Imam jak utisak da ste u proseku bili mnogo zainteresovaniji od vaših prethodnika, ali to ništa ne znači ako se tokom vremena izduvate kao balon, koji je naleteo na čiodu. Intenzitet vaše angažovanosti bi trebalo u početku polako, pa sve brže da raste tako da u punu formu dodjete baš kad treba, pred kraj godine. Medjutim, neosporno je da je on trenutno u padu, ponavljam, verovatno zbog vaših preteranih školskih obaveza, kao i vaše odlučnosti da se ne lišavate malih svakodnevnih zadovoljstava: izlazaka, rodjendana, gluvarenja i džabolebarenja. Dakle: zezanje ili arhitektura – odlučite sami!

Inače, nemam nekih posebnih razloga za nezadovoljstvo kada se radi o crtanju. Kada ste ovde, veoma se trudite, s tim što neki imaju običaj da prave češće pauze, dok drugi ne dužu glavu sa crteža. Imamo samo nekoliko dece sa većim problemima oko perspektive, a to je zato što uopšte niste pročitali Bilten 19. Pa za koga sam ga ja pravio, da li možda za Uglješinu i Lolinu decu? Tamo vam je sve natenane objašnjeno, a ako vi to i ne čitate, onda su zaista došli poslednji dani! Razume se, ima i odličnih crtača i njihov broj se iz dana u dan povećava, ali skoro svi ste strašno spori, a to ne valja. Moraćete da duplirate brzinu, jer vam se može dogoditi da vam na ispitu crtež ostane nedovršen što direktno vodi u eliminaciju. Sada dolazi zimski raspust i bilo bi dobro da do Sv. Save crtate i kod kuće a u cilju povećanja brzine. Ne valja da se suviše opustite i zaboravie sve ono što ste naučili. Još bi bolje bilo da radite u društvu sa još nekim, onda su rezultati daleko bolji.

Sa izuzetkom grupe D (koja je zastrašujuće ćutljiva), svi ostali su pričljivi do zla boga. Ako za vreme filmova odem u drugu sobu, istog momenta počinje intenzivna razmena misli i uspomena, koja se nastavlja i nakon mog povratka. Dobro znam da Istorija arhitekture ume da bude i grozno dosadna, ali tu vam nema spasa, to mora da se predje, jer svaka od prikazanih slika može da vam se desi i na ispitu (ma da i ne mora da znači). U svakom slučaju, imamo mnogo manje popodnevnih spavača nego prošlih godina, što nas malko ohrabruje. Istina, sada više niko ne pita "Čika Miko, kada idemo kući ?", a i to je nešto.

Matematiku smo doterali tako da se prvog časa radi stereometrija, a drugog logički zadaci, što je verujemo, nastavu učinilo dinamičnijom i zanimljivijom. Brine me, medjutim, što se kod testova snalaženja u prostoru veoma teško snalazite. Dešava se da mi apsolutno NIKO sa celog kursa ne može da reši poneki zadatak koji je pre nekoliko godina rešavalo po 80% polaznika. Koliko sam primetio, vi niste ni malo glupa deca, pa šta se onda to s vama dešava? Da li je moguće da vam je redovna škola do te mere ZATVORILA način mišljenja?!

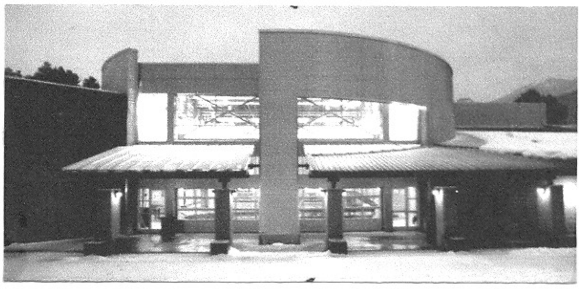
Pa ipak, bez obzira na sve, svi ste vi u suštini, predivna dečurlija! Lepo ste vaspitani, niste svadjalice niti prznice, prosto zračite pozitivnu energiju. Na žalost, poneki zrače i na druge načine, zbog čega vas još jednom molim da redovno koristite one sprej dezodoranse koji su za vas ostavljeni u toaletu (ako niste znali, beli je za dame, a crni za gospodu, a prska se ISPOD džempera, ali ako vas to mnogo deranžira može i PREKO). Prošla su vremena kada se verovalo da dezodorans koriste samo pokvarene ženske i rumunski oficiri. Sada se sapun i dezodorans koriste i u najširim narodnim masama, pa je vreme da se na njih i vi naviknete. Samo jedno zapušteno dete može da upropasti časove svima ostalima. Nemojte dozvoliti da se oni koji izostaju pravdaju da to rade zbog onih drugih koji su redovni ali ne koriste dezodorans.

Na kraju, da vam posle ove surove ali neophodne vakele, u ime Teta Nadino, Profesora Miloša i moje lično, srdačno čestitam Božićne praznike i poželim sve najlepše u novoj 2001 godini i u novom veku. Vaš odani

Čika Mika

Prilog iz Kanade
FERNIE SECONDARY SCHOOL

Pereten/Mc Farland Associated Architects,
Vancouver, BC
Project Team (partial list):
Bernard Perreten, Larry McFarland, Milos Canak, Ron Kato, Leung Chow,
Niels Wilde.



Mali grad Farnie je lociran na jugoistočnom delu Britanske Kolumbije, nedaleko od provincijske granice sa Albertom.

Početkom 1995, školski okrug Fernie (Fernie School District) je pozvao nekoliko arhitektonskih firmi iz Britanske Kolumbije da podnesu svoje predloge za novu srednju školu, pošto su postojeći sadržaji ocenjeni kao loše opremljeni i nedovoljni za rastuće potrebe regiona.

Bernard Perreten Architecture Inc., jedna od pozvanih arhitektonskih firmi, odlučila je da udruži snage sa renomiranim ekspertima iz oblasti projektovanja školskih zgrada – Lary McFarland Architects Ltd.

U jakoj konkurenciji, Perreten/McFarland Associated Architects su dobili projekat, čija je procenjena gradjevinska vrednost 15 miliona CAN$. U skladu sa programom Naručioca, Perreten/McFarland Associated Architects su projektovali dvospratnu zgradu koja prihvata 640 učenika i sadrži:

- 10 učionica i laboratorija,
- više radionica,
- prostore za dramske i likovne umetnost,i
- gimnastičku salu,
- administrativno odeljenje,
- biblioteku,
- višenamenski prostor,
- razne pomoćne površine, itd.

U zgradi je primenjena čelična konstrukcija, zbog veoma niske nosivosti tla, koja je nametnula primenu plivajuće armirano betonske ploče, umesto uobičajenih temeljnih greda. Sve zidne strukture su projektovane kao "rain screens". Spoljne zidne površine su dobijene kombinovanjem valovitog lima i fasadne opeke, dok je na krovu korišćena metalna pokrivka sa stojećim šavovima (na-

Small town of Fernie is located in the southeast part of British Columbia near the provincial border with Alberta.

In the early 1995, Fernie School District invited several British Columbia architectural firms from the province of British Columbia to submit their proposals for the new secondary school. Existing facility was deemed ill equipped and insufficient for the growing needs of the region.

Bernard Perreten Architecture Inc., one of the invited architectural firm, decided to join forces with established experts in the field of educational design – Larry McFarland Architects Ltd.

In the stiff competition, Perreten/McFarland Associated Architects won the project, which estimated construction value was CAN$ 15,000,000. In response to the client's program, Perreten/McFarland Associated Architects designed 2–Storey facility that accommodates 640 students and includes:

- 10 classrooms and labs
- several workshops
- drama & art rooms
- gymnasium
- administration department
- library
- multi–use room
- miscellaneous support areas

Building was framed with steel members, while extremely low bearing capacity of the soil forced the use of floating reinforced concrete slab, in lieu of standard strip footing. All wall assemblies are designed as rain screens. Exterior wall finish is combination of corrugated metal siding and face brick, while standing seam metal roofing (sloping. areas) and modified bitumen roofing (SBS)

gnute površine) i modifikovana bitumenska pokrivka (SBS).
Izgradnja je završena 1998. u okviru predvidjenih bužetskih sredstava, sa tri meseca zakasnjenja u odnosu na predvidjeni rok.

Gradjevinar:
Greyback Construction Ltd.

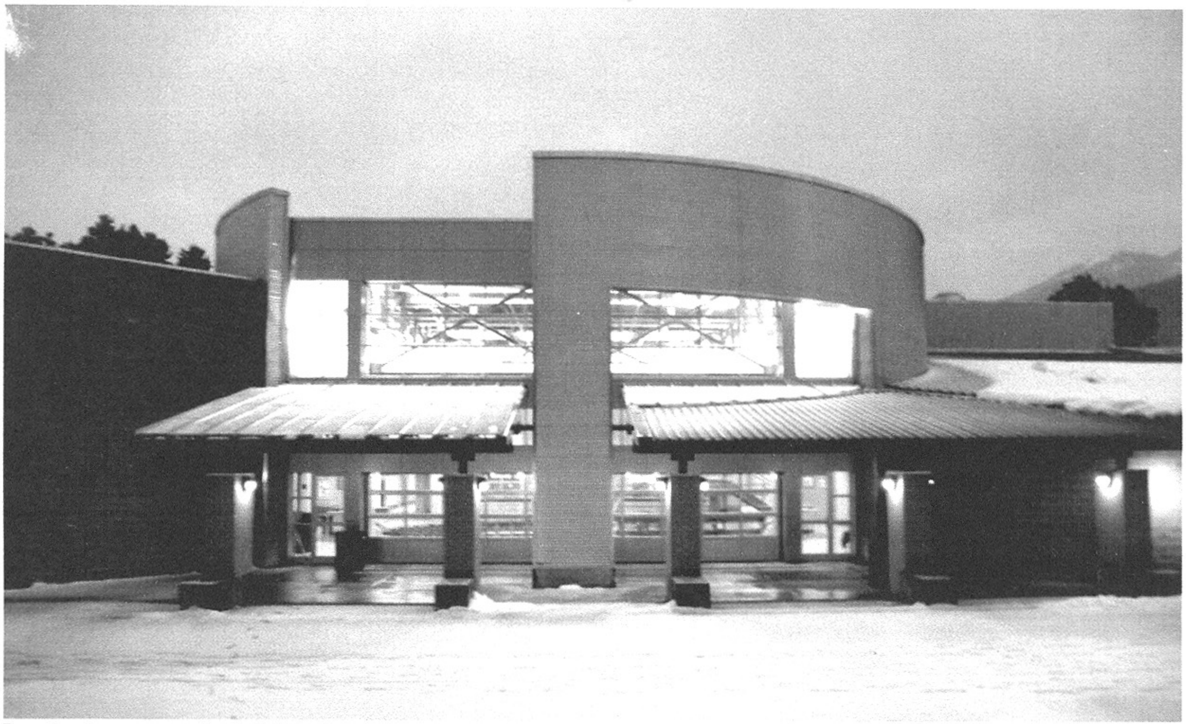
Investitor: Školski okrug 5, Fermie

are used on the roof

Construction was completed in 1998, on budget and 3 months behind the schedule.

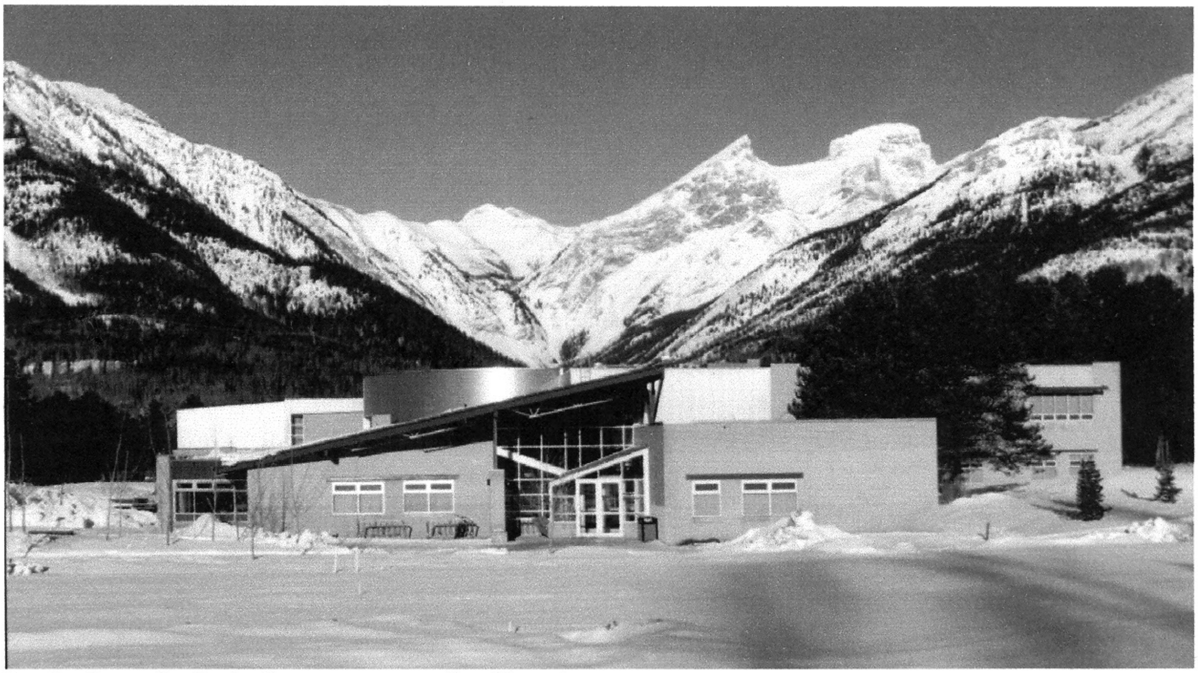
Contractor:
Greyback Construction Ltd.

Client: School District #5, Fernie



Pogled na centralni blok

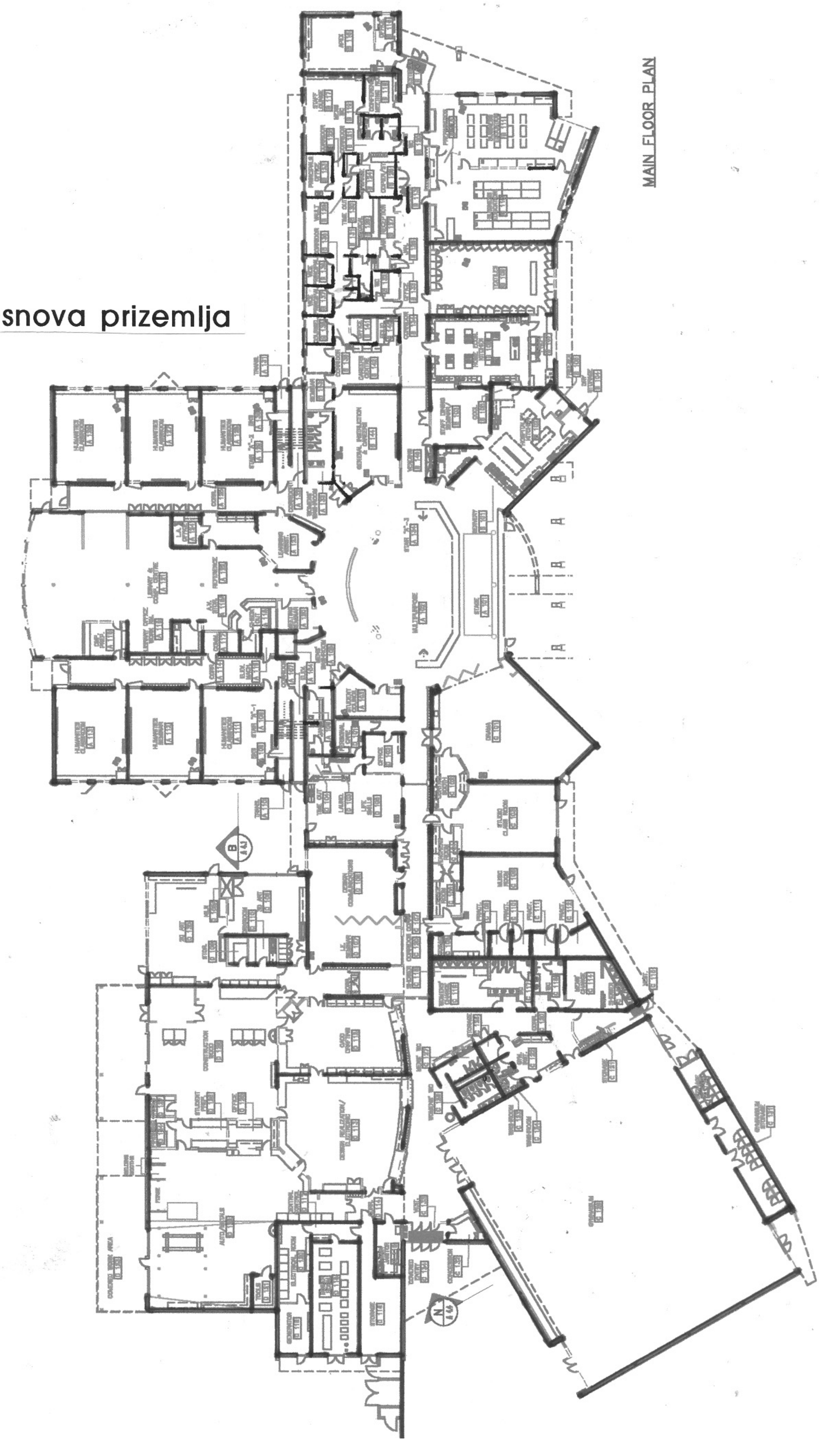
S leva na desno: Mrs & M. Larry Mc Farlan, Mrs & M. Bernard Perreten i M. Miloš Čanak na banketu povodom godišnje skupštine arhitekata Britanske Kolumbije 2000, Vancouver, Kanada



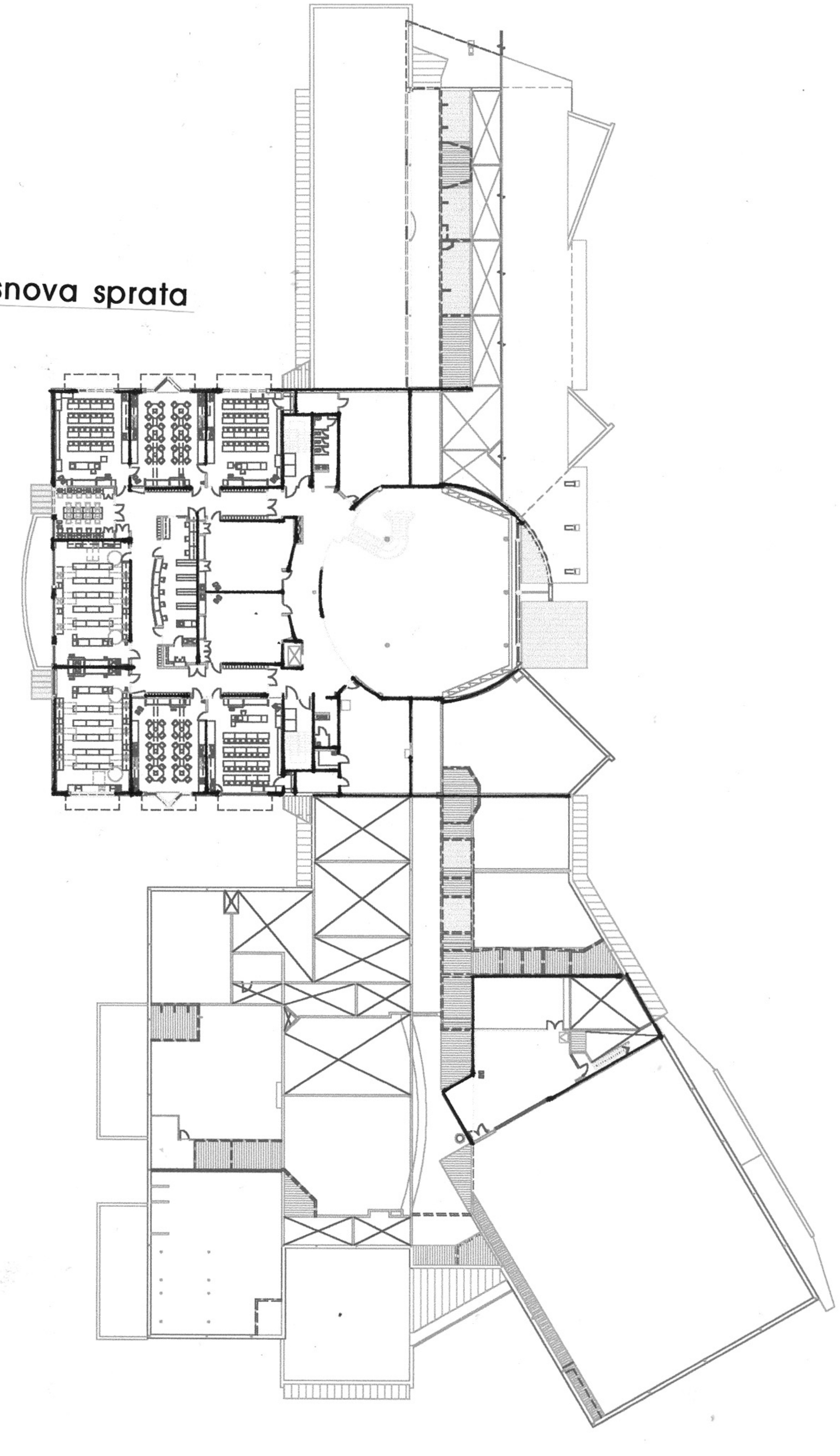
Pogled na školu i njeno surovo okružje

Centralni višenamenski hol

Osnova prizemlja


MAIN FLOOR PLAN

Osnova sprata



JEDAN PRAKTIČNI TEORIJSKI MODEL PROCESA PROJEKTOVANJA

Prof. Dr. Ivan Petrović, MArch., Naučni savetnik

U ovom materijalu iz 1989 god. Prof.Dr. Ivan Petrović na briljantan način sublimiše primarne elemente Teorije arhitektonskog projektovanja. Pošto je ova materija sastavni deo našeg predmeta "Elementi arhitektonskog projektovanja", molim sve naše polaznike da ovaj članak brižljivo pročitaju i prouče. Iako je star već više od deset godina, tekst u njemu je još uvek potpuno svež i aktuelan pa ga smatramo našom obaveznom literaturom. Ovim, takodje, obeležavamo pola godine od iznenadne smrti Prof. Petrovića, čije je delo još uvek živo i živeće i dalje dogod ga mladi budu koristili i njme se inspirisali. Izvor: Bilten Instituta IMS, Vol IV, Br. 1, juni 1989.(str. 8–23).

A PRACTICAL THEORETICAL MODEL OF DESIGN PROCESS

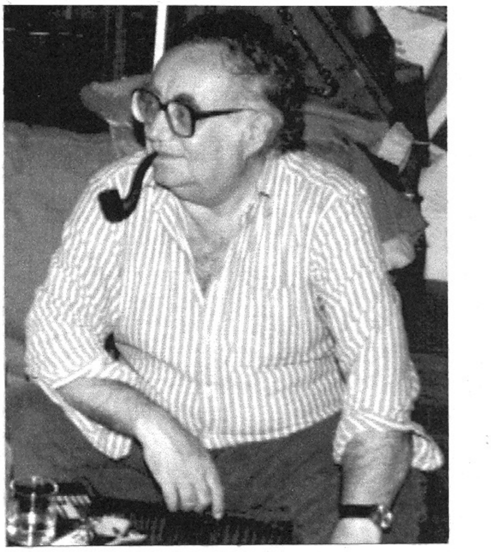
The starting assumption of this study is that the most interesting design problems are: a) „System–to–be–Designed Problems" („Which system and why? "), and „Design Methods Problems" („Which method and why? "). The objective of the study is to describe a simple theoretical basis which, within its limits, may shed some light on the relation between these two types of problems, and in turn, explain what, how and why the design decisions were (or should) be made in the real–life design situations. The further assumption is that the use od design methods reflects the type of the „Design System".

Let the elements of the design system be: design process, designer, and knowledge base. Design process is defined by the design decision procedures and their relations determining the process structure (which is dynamic, deterministic and/or probabilistic, hierarchical, on self–organizing, strategic and tactical levels). The design system organization (which reflects the overall system behavior), can be „a clock mechanism", „an adaptive machine" and „a self–organizing system"). The Design System objective is the definition of the „System–to–be–Designed".

On the self–organizing level, design is defined as a „heuristic description and modelling of the desired change of the system–to–be–designed in the given context". On the strategic level, the basic methods are: a) „system synthesis" (definition of system structure for given behaviour) and b) „system analysis" (definition of system behaviour for given structure). On the tactical level, the essential design techniques are: problem–solving, generate–and–test, search forward, backward, in debth, in width, first–best, branch–and–bound etc. The use of approaches and design methods reflect the design system organization.

Basic problem types to be found within the system–to–be–designed definition process are: a) „yielding" (deterministic, well–structured, well–defined), b) „un–yielding" (probabilistic, ill–structured, ill–defined) problems, and c) their combinations. Yielding problems are easily met by all types of the design system. Un–yielding problems are sometimes conditionally „solved" by the „adaptive design system machines". The „self–organizing" design system is the most general type of design problem–solver.

It is feasible to expect that by using these notions, one may „explain" some successful or unsuccessful design cases. Furhtermore, one may expect that by matching problem and system types, there is a fair probability that the design system should be capable of meeting the design goal, the description of the system–to–be–designed, within the expected performance tolerances.



Ovaj rad je deo zadatka u okviru teme „Ekspertni sistemi u arhitekturi i građevinarstvu" (nosilac Institut IMS). Tema je deo saveznog naučno–istraživačkog projekta „Razvoj veštačke inteligencije sa primenama" (nosilac Institut „Mihailo Pupin", Beograd) koji se radi u periodu 1988–1991. Temu finansiraju Institut IMS, Republička zajednica nauke Srbije, Udruženje korisnika sistema IMS i Savezni komitet za razvoj. Rukovodilac teme je dr Ivan Petrović.

Uvod

OBRAZLOŽENJE I CILJ RADA

O teoriji projektovanja postoji obimna literatura, no i letimičan pregled je dovoljan da nas uveri da je ovo polje rada još uvek „otvoreno", o čemu svedoči i mnoštvo alternativih definicija projektovanja (1), (2), (3), (4), (5), (6). Bez obzira na ovu situaciju koja ukazuje na to da još uvek ne postoji „Univerzalna teorija projektovanja", projektanti projektuju, priklanjajući se jednom ili drugom skupu teorijskih stavova o projektovanju. Ovo se obično objašnjava činjenicom da dok u nauci, istraživanje stalno traga za novim konceptima i teorijama, u praktičnoj disciplini kao što je projektovanje, odluke moraju da se donose bez obzira da li je teorijska podloga razjašnjena ili ne. Mi ipak mislimo da projektantska praksa treba da ima oslonac u teoriji iz čisto praktičnih razloga; bez nekakvog obrazloženja o tome koje, zašto i kako se donose projektanstke odluke, niko nije u stanju da objasni svoje odluke, odnosno, svaka odluka je dobra kao i sledeća, makar ona bila i suprotna. To znači da niko nije odgovoran za pogrešne (a naravno ni za dobre) posledice neke odluke. Dok je i ova situacija „teorijski objašnjiva", nema razloga da ona bude i opšte prihvaćena teorija u projektovanju.

Postoje i drugi razlozi koji nas upućuju na to da je teorijska osnova projektovanja danas potrebnija no ikada. Sigurno je da ne treba naglašavati da se potrebe, ciljevi i sistemi vrednosti u projektovanju stalno menjaju, a situacija se naročito komplikuje naglim razvojem novih tehnologija i oruđa porjektovanja kao što je računar. Ako smo do sada i donosili pogrešne projektantske odluke perom i olovkom, sada smo u stanju da ih, primenom računara, nesvesno umnogostručimo. Na primer, danas u svetu postoji trend izrade „automatskih projektantskih sistema", „ekspertnih sistema zasnovanih na iskustvenom znanju" i sl. U situaciji kada nema teorijske podloge svi sistemi su „dobri". Ako neki to nisu, pre no što se to ne ustanovi, pojave se novi industrijski proizvodi koji nisu trebali da se pojave, izniknu nove građevine i naselja zajedno sa mogućom novom degradacijom čovekove životne okoline. No, sve to sada mnogo brže i efikasnije no ranije zbog veoma povećane efikasnosti projektanata i realizatora. Zbog toga predlažemo da, kadgod to možemo, ipak bar pokušamo da definišemo svoje teorijske stavove pre donošenja projektantskih odluka, makar ne i kompletno. To nam možda neće pomoći da potpuno isključimo pogrešne odluke, ali može da doprinese da situacije donošenja odluka postanu jasnije, da se pogrešne odluke isprave u projektu a ne kada su realizovane, te da se loša islustva ne ponove.

Cilj ovog prikaza je da izloži jedan „praktični" model projektovanja koji se zasniva na eksplicitnim, teorijskim objašnjenjima koji su „za korak" udaljeni od prakse. Autor nema pretenzija da je ovaj model kompletan, jedini, niti sveopšte prihvatljiv, i neke njegove delove možemo da prepoznamo u drugim modelima projektovanja (7), (8), (9), (10), (11), (12), kao i modelima „veštačke inteligencije" (13), (14), primenjenih na projektovanje (15). Pošto pored svojih autor upotrebljava i tuđe ideje u specifičnoj konstelaciji, sve eventualne pogrešne primene i interpretacije su autorove.

PRIRODA PROJEKTOVANJA
(Šta se i zašto projektuje?)

Polazne definicije projektovanja

Projektovanje je jedna od najvažnijih oblika svesnog, svrsishodnog delanja čoveka. Ciljevi projektovanja u svim disciplinama koje se bave izgradnjom čovekove izgrađene, „veštačke okoline" (kao što su industrijski dizajn, arhitektura, građevinarstvo i dr.) zasnivaju se na čovekovim potrebama i željama da izmeni svoj odnos sa prirodnom i izgrađenom okolinom tako da izgradi, ili izmeni već postojeće objekte i njihove kontekste da oni što bolje odgovaraju čovekovim potrebama, postavljenim ciljevima i ostalim uslovima. U isto vreme, očekuje se da ova promena ne samo ne naruši već i doprinese ukupnom skladu čoveka, izgrađene i prirodne okoline, bez pogoršanja već kritične degradacije okoline „sekundarnim" efektima nekritične primene tehnologije.

Projektovanje je čovekova misaona aktivnost kojom on zamišlja i modeluje alternativne načine promene okoline i bira najbolji. Mnogi teoretičari su na sličan način sublimisali prirodu projektovanja, po kojima, ono: „kreira nešto novo i korisno" (16), „pronalazi fizičke objekte koji se odlikuju novim organizacijama i formom, kao odgovor na traženu funkciju (17), „rešava problem korisnika u odnosu na nekakav cilj" (18), „postiže izvestan cilj u datim ograničenjima okoline" (19), „inicira promenu okoline" (2), ili „zamišlja željenu promenu u okolini, kao i načine za postizanje te promene" (21).

Arhitektonske objekte i proizvode industrijskog dizajna korisno je posmatrati u odnosu na njihovu funkcionalnu performansu, fizičku strukturu (koja određuje njihove oblikovne i prostorne karakteristike), ciljeve koje objekat treba da postigne, kao i kompleksni kontekst (okruženje, okolinu, environment) u kome se objekat nalazi (22). Projektovani objekti izvršavaju neku „funkciju" (npr. omogućuju udobno stanovanje korisniku), i u isto vreme postižu zadate ciljeve u datom kontekstu koji sadrži i brojna „ograničenja". Ciljevi mogu da budu raznovrsni; da se postigne što uspešnije uklapanje korisnikovih želja i funkcionalnih potreba sa prostornim rešenjem objekta, da se postigne željeni oblikovni izraz i semantičko značenje objekta sa datim ili izabranim materijalima i konstrukcijama, da se postigne minimalna cena proizvodnje fizičke strukture objekta za što veću korisnu površinu objekta, da se postignu potrebne dobre funkcionalne performanse objekta za što manju cenu, i sl. Ograničenje konteksta su klima, lokacija, društveni kontekst, razne vrste resursa (kao što su na primer finansijska sredstva za održavanje objekta, energetski resursi, informacijski resursi i dr.).

Pošto se proces projektovanja odvija pre nego što se preduzme akcija u stvarnosti, projektovanje je „mišljenje pre akcije", ili „rešavanje problema unapred". Projektovanje se uvek odnosi na budućnost. Ovde leži i jedna od najvećih teškoća projektovanja: neke postojeće činjenice (zasnovane na prošlom istraživanju) imaju, ali neke nemaju garantovanu važnost i ubuduće. Pošto se potrebe i uslovi okoline stalno menjaju, projektant se istina oslanja na sadašnjost, no on ipak operiše samo u imaginarnom svetu. Šta više, on nikada nije siguran da se ubuduće neće pojaviti neki novi, za sada još nesagledivi faktori koji mogu da potpuno izmene vrednost njegovog rešenja.

U svemu, projektovanje nije slučajni, već osmišljeni proces koji se zasniva na senzibilitetu, znanju, iskustvu i veštini projektanta. Na osnovu „projekta" (modelovanje objekta), objekat se realizuje. Projektovanje je prema tome proces odlučivanja koji predhodi akciji realizacije postizanja cilja. Jasno je da će se cilj postići samo ako dođe do realizacije projekta.

PROJEKTOVANJE JE MODELOVANJE!

Ako je projektovanje zamišljanje stvarnosti, tada je „modelovanje" svakako najvažnija metoda projektovanja. Modelovanje je reprezentovanje jednog objekta drugim, tako da između prvog („originala") i drugog („modela") postoji analogija (sličnost) koja se može definisati. Pri tome, model može da bude sasvim drugačije prirode od originala: može da bude izražen rečima (simbolički), kao kada opisujemo erupciju vulkana, brojevima (numerički), kao kada predstavljamo odnose spoljnih sila i osobina materijala u konstrukciji, crtežom (grafički), kao kada opisujemo oblikovne karakteristike objekta. Modelovanje se zasniva na pretpostavci da, ako smo definisali sličnost originala i modela, iz ponašanja i eksperimentisanja sa modelom možemo da predvidimo ponašanje originala u istim uslovima.

Najvažnije je napomenuti da su svi modeli neprecizni, i da se uvek razlikuju od originala (jer bi inače sami bili originali). Postoje razne vrste modela prema tome u koju svrhu služe, u kome mediju su reprezentovani, kao i ko modeluje. Očigledno je da model zavisi i od percepcije stvarnosti, znanja i veštine onoga koji modeluje jer su modeli misaone konstrukcije te percepcije. Modeli zavise i od vrste medija u kome se modeluje. Projektovanje jeste u suštini modelovanje, ali sa svim dobrim i lošim reperkusijama primene ove najrasprostranjenije tehnike rada u nauci i tehnologiji, jer umetnik (bar u principu) stvara svoje delo direktno a ne putem eksperimentisanja sa modelom.

„Meta–jezik" je jezik (medijum) u kome je drugi jezik izražen i opisan. Crtež, tekst, matematički i logički izrazi su meta–jezici projektovanja. Reprezentovanje modela problema, kao i njegove transformacije u rešenje projektovanja su osnovni problemi kojima se bavi metodologija projektovanja.

PROBLEMI PROJEKTOVANJA

U duhu dosadašnjeg teksta, proces projektovanja se može opisati, kao „pretraga za takvim modelom objekta koji se projektuje da on postiže traženu funkcionalnu i ostale performanse u kontekstu, u datim granicama tolerancije kriterijuma, tj. postiže zadati cilj" (23).

Ukoliko na početku projektovanja **model** ideje objekta ne postoji, tada se on mora **„kreirati"** ili „generisati" na početku ili u toku procesa. U principu ne postoji pouzdani način za „prevođenje" funkcionalnih zahteva, ciljeva i ograničenja u fizičku strukturu (oblik), odnosno arhitektonski objekat ili industrijski proizvod kao celinu. Karakteristika projektovanja u arhitekturi i 3–d dizajnu je da su objekti koji se projektuju tro–dimenzionalni. Ako ne postoji očigledna ideja o tome koji objekt koji odgovara traženim performansama, ili ako postoji više alternativnih rešenja objekta a ne zna se koji je bolji, nastaje „problem kreiranja objekta", koji treba da odgovori na pitanje: „Kakav (koji) objekat? i „Zašto baš takav? ". Ova vrsta problema procesa projektovanja može da se nazove „problem objekta". Očigledno je da su postavka i rešenje ovih problema u uskoj vezi sa znanjem i iskustvom projektanta o objektu koji se projektuje i njegovom kontekstu.

PROBLEMI METODA PROJEKTOVANJA

Ukoliko na početku procesa projektovanja projektant odmah zna koji metod da upotrebi da bi kreirao rešenje, problema nema. Međutim, ukoliko to on ne zna, ili postoji više metoda, tada se pojavljuje „problem izbora metoda za kreiranje rešenja". Ukoliko su rešenja kreirana a projektant zna koji metod da primeni za izbor rešenja, problema nema. Ukoliko, pak, postoji više mogućih metoda, a projektant ne zna koji je „najbolji", nastaje „problem izbora metoda za vrednovanje i selekciju rešenja".

Problem izbora metoda za kreiranje rešenja, kao i problem izbora metoda za vrednovanje i selekciju rešenja su „problemi metoda projektovanja". Očigledno je da se postavka i rešenje ovih problema odnose na znanje projektanta o metodama projektovanja kao i njihovog odnosa prema problemima objekta koji se projektuje. Funkcija procesa projektovanja je da proizvede model objekta koji se projektuje primenom najprikladnijih metoda. Problemima koji su asocirani sa procesom projektovanja bavi se „metodologija projektovanja".

Razvoj metodologije projektovanja

Više autora je opisalo „tradicionalni" pristup arhitektonskom projektovanju (24), (25), (26), koji i danas nalazimo još uvek u primeni. Iako se opisi ovog pristupa možda razlikuju u pojedinostima, suština je ista: na početku projektovanja projektant dobija od naručioca „projektni zadatak" sa listama prostorija u kojima treba da se nešto dešava, ograničene informacije o opštim uslovima i podatke o lokaciji na kojoj objekat treba da se izgradi. Ovim informacijama se obično pridružuju „urbanističko–tehnički uslovi", a podrazumeva se poštovanje projektantsko–građevinske regulative. Slične zadatke dobijaju i dizajneri u industrijskom dizajnu gde se informacije odnose na proizvod koji se projektuje.

Na osnovu ovog zadatka, projektant „kreira rešenje" objekta. „Idejna skica" ili češće „idejni projekat" uglavnom sadrži prostorne karakteristike objekta, zajedno sa prezentacijom fasada, „oblikovanih karakteristika" objekta. O metodologiji rada koja vodi do kreiranja ideje i izrade skice se previše ne raspravlja ukoliko se ne primenjuju različiti „kanonični pristupi" ili „analogije" (27). Šturi „tehnički opis" sadrži delimične, tehno—ekonomske podatke o objektu, i po potrebi, neke specifične detalje, kao što su ilustracije enterijera ili drugih elemenata rešenja. Osnovna karakteristika tradicionalnog projektovanja je da se najvažnije odluke reprezentuju grafički, crtežom, i to kao „statičke slike". Crtež je glavni jezik komunikacija kojim se „rešavaju svi projektantski problemi". Projekat se „prezentuje" naručiocu, nekada sa fizičkom maketom objekta. Posle odobrenja, ide se na dalju razradu projekta.

Početkom šezdesetih godina pojavljuju se razni pokušaji da se oformi nova disciplina „metodologija projektovanja". Na prvoj konferenciji o metodima projektovanja održanoj u Londonu 1962. godine, „pokušalo se da se definišu sistematski metodi rešavanja problema, naročito u projektovanju, . . . odnosno, kako da se projektovanje može učiti kao kreativni proces koji je potpomognut sistematskim procesima svesne misli . . . da bi se integrisala praksa sa akademskim znanjem, a da se istovremeno imaginacija oslobodi inhibicija" (28). Pošto su učestvovali stručnjaci raznih disciplina, potražilo se šta je to zajedničko u raznim disciplinama što može da doprinese definiciji opštih stavova o projektovanju. Pri tome, baš kao i u naučnom istraživanju, slobodno su se razmenjivale metode, podrazumevajući da je odgovornost na onome koji ih primenjuje; uspešnost metoda u matičnoj disciplini ne garantuje njihovu uspešnost u projektovanju.

„Novi modeli projektovanja" uvode nove „jezike" i menjaju izgled projekta. Inženjer Moris Asimov u svojoj knjizi „Uvod u projektovanje" postavlja eksplicitnu strukturu procesa projektovanja, podelivši je na „vertikalnu" i „horizontalnu". Vertikalna struktura je podeljena na nivoe: studiju mogućnosti, preliminarni projekat, i detaljni projekat. U „horizontalnom smislu", osnovna procedura projektovanja je „odlučivanje", koje je modelovano kao „linearna projektna sekvenca", sa predviđanjem povratnih veza, koja se sadrži iz: faza analize, sinteze i vrednovanja. U analizi se analizira problem, utvrđuju ciljevi i kriterijumi za vrednovanje i izbor rešenja. U sintezi se generišu moguća rešenja, a u vrednovanju, vrši se konačni izbor rešenja. Ovde je projektantsko odlučivanje pod velikim uticajem operacionih istraživanja, sa primenom matematičkog aparata (29).

Na osnovu ovog i sličnih pristupa (30), (31), Kraljevski institut arhitekata Velike Britanije razrađuje kompletne preporuke za projektovanje. Suština novog pristupa je bila u traženju formi efikasnijeg, kvalitetnijeg, timskog, „interdisciplinarnog rada" u projektovanju objekata i ansambla, „čija kompleksnost prevazilazi percepciju individualnog projektanta" (32). Druga važna karakteristika novog talasa je primena različitih jezika u projektantskom odlučivanju. Pošto crtež ima svoje nesumnjive prednosti ali i ograničenja, uvode se metode i jezici matematike i logike, jer se samo tako može savladati kompleksnost problema i izbeći nesvesno odlučivanje jednog projektanta čija je mogućnost percepcije problema ograničena (33). Na ovim pretpostavkama zasniva se „prva generacija metoda projektovanja" šezdesetih godina, koja sledi ideje „operacionih istraživanja", i zasniva se uglavnom na determinističkoj slici sveta i metodama „tvrdih" metoda prirodnih nauka.

U školama arhitekture se ovaj pristup održava do polovine sedamdesetih godina. Pošto se uvidelo da projektovanje ne pripada isključivo determinističkom svetu, jer gde god se radi o čoveku postoje i situacije koje se ne daju tako modelovati, uvodi se pojam probabilističkog sveta, odnosno pojavljuju se modeli „druge generacije" metoda (34), koje se zasnivaju na „mekim" metodama društvenih nauka. Linearna projektna sekvenca se dopunjava kompleksnijim, „cirkularnim, iterativnim modelima". Naglasak novih metoda skreće na participaciju korisnika i projektanata, i uvođenje pojma ne—determinističkih problema projektovanja u sada probabilističkoj slici sveta. Drugim rečima, dolazi do promene „paradigme" projektovanja.

Pojam „paradigme", važećeg modela uhodanih, oprobanih, opšte prihvaćenih, „dobrih" metoda definisanja problema i rešenja je uveo Kun analizom istorije razvoja nauke (35). Paradigme su nešto što svi prihvataju u izvesnom vremenskom razdoblju, jer njihova primena daje sigurnost profesiji „da je uvek na dobrom putu dok se drži oprobanih principa". Njihova primena ide sve dotle dok se ne ustanovi da nešto nije u redu, kada se uvidi da „unapred predviđena rešenja" više ne odgovaraju izmenjenim problemima. Postepeno, stvara se nova paradigma koja naglo preuzima ulogu stare, i tada je „sve u redu" do pojave nove paragime; na taj način možemo da lako poistovetimo tradicionalni model, kao i modele prve i druge generacije metoda projektovanja sa promenom paradigmi. Ove male „idejne revolucije" su odraz stanja duha na širem planu, a reflektuju i ostale uslove konteksta u kome se paradigme primenjuju. Razvoj paradigmi projektovanja je dokazao da se one pojavljuju i smenjuju u različitim vremenskim intervalima u pojedinim sredinama, a negde se različite paradigme primenjuju paralelno!

Nema sumnje da problema sa „drugom generacijom metoda projektovanja" ima dosta, jer pojmovi „participacija korisnika" i „odlučivanje konsenzusom" izgleda imaju drugačija značenja u različitim sredinama, te nisu doveli do očekivanih rezultata. Već desetak godina sazreva atmosfera za pojavu nove paradigme. Razloga za promenu ima više; to mogu da budu pojave novih ideja u nauci, društvene promene, kao i pojava i nagli razvoj novih materijala i tehnologija i sl. Na taj način menjaju se slike sveta u sredinama u kojima se to dešava, a menjaju se i percepcije problema i rešenja projektovanja. Krajem šezdesetih godina, teorija sistema a naročito kibernetika su obećavali odgovarajuće modele projektovanja što se samo delimično ostvarilo. Sumrak bihejviorizma i rast popularnosti drugih psiholoških teorija (na primer „gestalta") su sedamdesetih godina dominirale nekim arhitektonskim školama u svetu. Osamdesetih godina, dominaciju preuzimaju razvoj „informacione tehnologije", primena računara, a u poslednje vreme,

„veštačka inteligencija" i „tehnologija znanja". Rađanje nove paradigme nije jednostavno. Na primer, mnoge nove ideje budu vrlo brzo prihvaćene u praksi, tako da se o njima više ne raspravlja.To su, na primer, metode mrežnog planiranja, kao i razne tehnike optimizacija. Neke se privremeno „sahranjuju" da bi se kasnije pojavile pod drugim imenom. To su, na primer, kibernetske tehnike upravljanja i razni sistemski koncepti koje danas primenjuje, pod drugim imenima, veštačka inteligencija i razvoj softvera koji je „orijentisan prema objektu". Ovo je sve prirodno, jer se nijedna nauka niti disciplina ne sme i ne može razvijati u vakuumu; unakrsna fertilizacija ideja je jedini način stvaranja novih teorija koje vode boljem razumevanju ovog našeg kompleksnog sveta.

SISTEM PROJEKTOVANJA

(Gde i kako se vrši izbor metoda u projektovanju, kako se primenjuju i zašto?)

Sistem projektovanja

Radi lakšeg objašnjenja procesa projektovanja pretpostavimo da su projektant i proces projektovanja elementi „sistema projektovanja". Ovaj pojam je u teoriji projektovanja eksploatisan više puta (35), (36), (37). Pod „sistemom" podrazumevamo „karakteristični skup elemenata sistema u takvim relacijama (koje određuju njegovu strukturu) i takvom organizacijom koji omogućuju da sistem deluje kao „celina", izvršavajući neku funkciju, i postižući neki cilj u datom kontekstu, pod uslovima ograničenjima koja postoje u tom kontekstu" (38). Proces projektovanja se karakteriše donošenjem „projektantskih odluka" koje se odnose na definiciju i komunikaciju modela realnog sveta. Nazovimo ovaj sistem „sistem koji se projektuje". Možemo da kažemo da je arhitektonski sistem projektovanja takođe i informacioni sistem koji komunicira razne vrste i oblike informacija o sistemu koji se projektuje. Ukoliko se priklonimo primeni sistemskih pojmova i koncepata, nasleđujemo i još mnoge pogodnosti koje ovaj pristup sadrži. Zbog toga, za potrebe ovog rada, u daljem tekstu ćemo prihvatiti ne samo da „projektujemo sisteme" (39), već i sam proces projektovanja sistema (4). Sistem projektovanja određuje izbor metoda i tehnika u odnosu na probleme sistema koji se projektuje.

ELEMENTI SISTEMA PROJEKTOVANJA

Izbor elemenata projektovanja

Izbor elemenata projektovanja, kao kod svakog definisanja sistema koji je samo model naše ideje o tome šta definišemo, potpuno zavisi od toga šta i zašto modelujemo. Prema tome, mi možemo da menjamo, dodajemo ili oduzimamo elemente projektovanja prema tome da li pojedini element doprinosi našem saznanju o sistemu koga modelujemo. U ovom slučaju, izabrali smo da elementi projektovanja budu: proces projektovanja, projektant i banka podataka i znanja. Videćemo kasnije da uključenje i isključenje projektanta u sistem zavisi od organizacije sistema.

Proces projektovanja

Funkcija procesa projektovanja je da proizvede „optimalni" model objekta ili sistema koji se projektuje ili skup modela „prihvatljivih" rešenja (41), ali u isto vreme i da primeni „optimalni" metod projektantskog sistema ili skup „prihvatljivih" metoda. Proces se sastoji iz više ili manje kompleksnih projektantskih odluka ili procedura koje su međusobno povezane u strukturu procesa projektovanja.

Projektant

Kada zamišljamo proces projektovanja, obično ga asociramo sa aktivnostima projektanta. Međutim, umesto jednog, može da postoji i projektni tim, što je već postalo uobičajeno kod velikih projekata. Nas ovde ne interesuje da li postoji „glavni projektant" koji donosi odluke, ili tim koji donosi odluke na jedan ili drugi način; i jedna i druga alternativa postoje u praksi. Šta više, projektanta može nekada da zameni i računar, koji takođe „projektuje"; tada je pogodnije da govorimo o „procesu projektovanja" umesto o aktivnostima. Međutim, važno je razlučiti da li je projektant „element" sistema projektovanja, ili se nalazi u kontekstu. Od toga zavisi organizacija sistema projektovanja o kojoj će malo kasnije biti reči. U mnogim modelima odlučivanja, umesto projektanta, figurišu „kontrolne strukture", „kontrolori" i sl.

Banka podataka i znanja

Svako projektovanje se zasniva na raznim vrstama informacija. One mogu da budu privremene (da se odnose samo na jedan projekat ili fazu projekta ili problema), ali i stalne (kada važe za sve ili većinu projekata i problema projektovanja). Činjenice o objektima, događajima i situacijama nazivamo „deklarativno znanje", dok informacije o akcijama nazivamo „proceduralno znanje". Ove vrste znanja mogu da budu odvojene ili integrisane. Projektant ima pristup banci podataka (ili „memoriji") odakle izabira relevantne podatke za faze ili celinu projektovanja. Projektant može da svoja sopstvena (ili tuđa) korisna iskustva takođe integriše u banku podataka, naročito ako su mu ona korisna u više projekata. Takvo „standardno", „kataloško" znanje nalazimo u tehnološkom projektovanju sistema i komponenata.

STRUKTURA PROCESA PROJEKTOVANJA

Postoji više načina modelovanja „strukture" (skupa relacija između elemenata) procesa projektovanja. Jedan od njih je u obliku „hijerarhijske strukture". Korisno je da se formalni model procesa projektovanja predstavi kao hijerarhijska struktura na tri nivoa. Neka se na „gornjem", ili samo—organizujućem nivou donosi politika projektovanja, rešavaju bitni stavovi o teorijskim pristupima projektovanju i izboru metoda. Neka se na „srednjem" nivou donose strategijske odluke, a na „donjem", taktičke odluke (42), (43). Neka ovi nivoi ujedno označavaju i „nivoe definisanja sistema projektovanja". Struktura procesa projektovanja na svim nivoima je dinamička, određena relacijama između pojedinih projektantskih procedura.

Struktura procesa projektovanja može da bude deterministička, probabilistička i determinističko/probabilistička. U determinističkoj strukturi sve relacije su kauzalne, jednosmerne ili dvosmerne, sekvencijalne ili iterativne. U probabilističkoj strukturi, relacije su probabilističke.

ORGANIZACIJA SISTEMA PROJEKTOVANJA

Sistem projektovanja kao celina je definisan svojom „organizacijom" (sveukupnim karakteristikama sistema koje proizvode specifični rezultat). Ovde je korisno poslužiti se analogijama sličnih organizacija u teoriji sistema (44). Razlikujemo sledeće osnovne organizacije sistema projektovanja: a) „satne mehanizme", b) „adaptivne mašine" i c) „samo—organizujuće" sisteme (45). Satni mehanizmi su statički ili dinamički deterministički projektantski sistemi koje kontrolišu projektanti, „kontrolori" strogo ograničenog dejstva koje pak reguliše neko izvan sistema. Adaptivne mašine su takođe deterministički i/ili probabilistički sistemi sa izračunljivim verovatnoćama, koji imaju projektante—kontrolore sa nešto većim, ali ipak ograničenim poljem dejstva. Ovakve organizacije projektantskog sistema često nalazimo u praksi, u slučajevima kada je projektovanje „orijentisano ka tehno—ekonomskim aspektima proizvodnje", sa brojnom regulativom. Arhitekti koji su projektovali u posleratnim „velikim sistemima industrijalizovanog građenja" najbolje znaju o čemu je ovde reč.

Samo—organizujući sistemi dozvoljavaju projektantu da menja projektni zadatak ukoliko je to mudro i u korist projekta. Takođe, moguće je izmeniti i sisteme vrednosti i načine vrednovanja rešenja koji možda ne odgovaraju projektu. Prilikom kreiranja rešenja, projektant ima punu slobodu u kreiranju, a prilikom odabira rešenja, slobodan je da izabere onaj metod koji najviše odgovara problemu. Iako se ovakav sistem na prvi pogled poistovećuje sa tradicionalnim projektovanjem, razlika je velika u saznanju projektanta o svojim odlukama koje on više ne posmatra isključivo kroz par odabranih (likovnih) aspekata.

KONTEKST SISTEMA PROJEKTOVANJA

„Nivo rezolucije sistema" određuje projektantsku situaciju (prostor u kome se definiše sistem koji se projektuje) kao i širi kontekst u kome se vrši projektovanje. „Kontekst" projektovanja uključuje sve ono što nije deo sistema što deluje na sistem i na što sistem deluje. Ovde, između ostalih spadaju: tehnološki kontekst (koji određuje sisteme građenja i primenjive materijale), ekonomski kontekst (koji utiče na ukupne troškove projekta, realizacije i korišćenja objekta), kulturni kontekst (koji objašnjava pristup semantičkom vrednovanju objekata, vrednosnim sudovima u projektu kroz nivo kulturnog razvitka, poštovanje tradicije) društveni kontekst (koji posmatra razvoj objekta kroz najširu perspektivu u svetlu razvoja, društva, standarda, potreba, želja, predviđanja budućnosti) i sl.

MODELOVANJE („REPREZENTACIJA") SISTEMA PROJEKTOVANJA

(Na koje načine modelujemo projektantske odluke i zašto?)

Formalni i interpretativni modeli procesa projektovanja

Model sistema projektovanja se može istraživati sa dva osnovna aspekta: a) „formalnog" ili teorijskog i b) „interpretativnog" ili praktičnog.

Formalni model sistema projektovanja opisuje odluke projektovanja (kakve su, kakve su bile, kakve bi trebalo da budu, kako su načinjene, i zašto na taj način). Formalni model je analitički sistem, koji je validan ukoliko zadovoljava pravila koja važe za njega. On nema empiričkog sadržaja. Formalni modeli projetovanja u industrijskom dizajnu, arhitekturi i urbanizmu su isti.

Interpretativni modeli sistema projektovanja se odnose direktno na stvarnost, na sistem koji se projektuje. Interpretativni model definiše sadržaj formalnog modela. Informacije u interpretativnom modelu mogu se, u principu, empirijski proveriti, najčešće prema uslovima „naučnog metoda". Status informacija može da bude različit: od fakata (empirijski proverljivih i/ili proverenih činjenica) do „hipotetičkih činjenica" koje se odlikuju „verovatnoćom" ili „nesigurnošću" koja su proizvod ili samog sistema koji se projektuje ili konteksta. Status informacija za projektovanje se može promeniti u toku projektovanja. Industrijski dizajn, arhitektura i urbanizam imaju različite interpretativne modele sistema projektovanja.

ZBOG ČEGA TEŽIMO FORMALIZACIJI PROJEKTOVANJA?

Izrada formalnog modela procesa projektovanja, ili „formalizacija projektovanja" se pojavljuje kao potreba u slučaju da želimo da u procesu projektovanja primenimo matematičko/logički aparat koji označava kvalitetnu razliku od „zdravorazumskog" ili „intuitivnog" odlučivanja. Tom prilikom primenjujemo niz naučnih metoda, kao što su indukcija i dedukcija, koje doprinose da ceo proces postane logički i empirički objasniv a ne slučajni proizvod naših emocija.

„Tradicionalni" projektanti se u principu na bave analizom problema već se pre svega koncentrišu na rešenje, koje naknadno „upoređuju sa problemom" pomoću iterativne tehnike „pokušaj, pogreši, popravi" (Trial and Error). Moglo bi se reći da projektant „analizira" problem kroz serije pokušaja da bi načinio rešenje a ne kroz racionalnu analizu problema (46). Međutim, savremeni tip projektanta koji veruje u eksplicitnost procesa projektovanja podrazumeva da se proces projektovanja zasniva na razumevanju problemske strukture. Prema tome, on analizira problem da bi utvrdio odnose varijabli problema, da bi na osnovu njih preporučio rešenje.

„Projektantska relacija" postoji između skupova projektantskih aspekata kada između njihovih elemenata postoji značajna veza ili korespondencija. Ovo je labav opis veza, između nečega što mogu da budu fakta, teorijski ili individulani koncept problema, i u suštini je prazan pojam pošto je sve povezano sa svačim na neki način. Pojam „uticanja" nagoveštava upravljenu vezu. Dobro je kada dizajner može da, pošto je razumeo problemsku strukturu, ima moć da predvidi rezultate putem eksperimenta, a ne da mora da čini modifikacije sistema da bi se upoznao sa posledicama promene.

Formalizacija procesa projektovanja kao deterministički sistem, zasnovan na „sigurnim informacijama" — činjenicama, i odnosima klasične logike koje podržavaju tzv. „kauzalne relacije", ili izračunljive verovatnoće je svakako najjednostavniji slučaj projektovanja koji nalazimo mahom u tehničkim disciplinama. Kada ispitujemo neku (specifičnu) projektantsku situaciju takvi odnosi su očigledni. Ako se na primer povećaju površine stakla prozora, zahtevi grejanja se menjaju, nivo osvetljaja u prostoriji se menja, itd. Ako se vrednost svake varijable menja, stvaraju se i serije posledica.

Kauzalne relacije između „inputa" i „autputa" su specifične, i reflektuju prirodu problema gde promena u jednom, izazivaju određenu promenu u drugom sklopu varijabli. Znajući pravilo za transformaciju, „AKO je input sistema ovakav i onakav, TADA će uvek autput sistema biti takav i takav", ovakvi sistemi su „hleb i puter" svih inženjera u tehničkim disciplinama. Ukoliko se pokaže da neki sistem može da za jedan input ima više (u početku nepoznatih) autputa, pomažu nam razne statističke metode i proračuni verovatnoća koje su zasnovane na prošlim informacijama. U arhitektonskom projektovanju postoje brojne tehničke oblasti koje su pogodne za stvarno kauzalno odlučivanje. To su naprimer sve tehno/ekonomske analize, proračuni termičke unutrašnje okoline, proračuni unutrašnjeg osvetljenja, i sl.

U gornjem smislu, formalizacija predstavlja postavljanje standardnih formi izražavanja (formalnim jezicima logike i matematike) za projektantske relacije na osnovu kojih se može modelovati proces projektovanja. Primenjujući formalizam, za dat skup ograničenja se može predvideti efekat promene jedne varijable na druge, kao i koje druge varijable treba da se promene da bi se proizveo očekivani rezultat na prvu varijablu. Formalizacija procesa projektovanja mora da omogući da se sva stanja sistema mogu eksplicitno modelovati, a podrazumeva se da su svi pojmovi dobro definisani, kompletni, kao i da se može postići računska efikasnost prilikom rada sa sistemom. Takva formalizacija omogućuje tranzitivnost između sukcesivnih stanja sistema, održava njihovu unutrašnju konzistentnost i vodi proces ka prepoznatljivom rešenju.

Ovo je osnovna ideja o potrebi za formalizacijom projektovanja koja je prihvaćena skoro univerzalno od svih koji modeluju projektantski problem da bi bolje razumeli njegovu strukturu i dobili rešenje prema ustaljenim metodama nauke. Treba reći da formalizacija procesa projektovanja sama po sebi ne mora vodi do „dobrih" rezultata. Drugim rečima, kao i druge matematičke tehnike, kao što je na primer statistika, formalizacija u principu prihvata sve varijable onako kako ih definišemo, a ne zalazi u to da li su upravo te varijable tačne ili dobro izabrane. Ipak, bez ovakvih, ma kako pojednostavljenih pretpostavki, ne može da se načini korak ka razumevanju suštine procesa projektovanja.

Jedna posebna vrsta kauzalnih projektantskih sistema nastaje kada projektant sam odredi, ili prihvati nečiju paradigmu o „dobrim projektantskim procedurama" bilo da se radi o definicijama problema ili kreiranju i vrednovanju rešenja. Tada se radi o „normativnom" sistemu projektovanja, prihvaćenoj paradigmi čija primena ne ostavlja sumnju u svrsishodnost izbora rešenja i metoda. Primere takvih normativnih sistema nalazimo u pristupu tradicija L'Ecole ded Beaux Arts, kao i mnogih velikih imena svetske arhitekture od kojih je svaki imao prepoznatljivi „jezik izražavanja" i unapred očekivane tipove rešenja za mnoge probleme.

Izbor reprezentacije i tipa formalizacije procesa projektovanja je veoma važan za sam proces projektovanja, a zamena crteža simboličkim zaključivanjem ne rešava sve probleme projektovanja, baš kao što analiza problema ne zamenjuje rešenje kao što su studenti često mislili prilikom pojave prve generacije metoda projektovanja. Na primer, u tradicionalnom projektovanju crtežom, po rečima Majkla Grejvsa, crtanje i razmišljanje su asocirane „imidžom" i „pameću", ; kada se kreće ruka čovek razmišlja, i obratno, čovek razmišlja crtajući (47). Ovde su očigledne relacije akta crtanja, projektanta i upotrebljenog medija. Uvođenje novih medija i načina modelovanja sada stvara nove relacije koje nesumnjivo ostavljaju svoj trag na proces projektovanja. Ako prihvatimo da crtež i dalje ostaje osnovni način izražavanja projektanta, a da simboličko zaključivanje služi kao dokaz da projektantske odluke nisu slučajne već da se tesno odnose na problem koji se rešava, ostaju još uvek problemi rada sa kvalitativnim faktorima, a u principu sa svim projektantskim sitaucijama koje uključuju neizvesnost, odnosno sa probabilističkim problemima projektovanja. Pitanje koje se sada postavlja je da li je formalizacija procesa projektovanja uopšte moguća u takvim slučajevima.

MOGUĆNOSTI FORMALIZACIJE SA PROBABILISTIČKIM PROBLEMIMA PROJEKTOVANJA

Odlučivanje u slučaju nesigurnih informacija se u principu identificira sa odlučivanjem u slučaju da je sistem projektovanja „probabilistički". U takvim slučajevima, umesto da smo potpuno sigurni da će izvestan input da proizvede izvestan autput, mi možemo da kažemo da „AKO je sistemski input ovakav ili onakav, MOŽDA će sistemski output biti takav i takav". Ovakvim logičkim rezonovanjem potpuno drugačijeg tipa od pređašnjeg, bavi se „modalna logika". Mi ćemo ovde da primenimo ideje matematičara Đerđa Polje, po kome, ovakvo zaključivanje možemo uslovno da nazovemo „skoro prihvatljivo", „prihvatljivo" ili „obećavajuće" (što su sve pokušaji prevoda engleskih reči „plausible reasoning"). Šta znači „možda" je otvoreno pitanje; pojam može da se rastegne od jednog ekstrema, gde označava potpunu slučajnost, do drugog, gde je autput „skoro deterministički", zavisno od toga kako tretiramo problem. Ovo je, po Polji, „heurističko" zaključivanje (48).

Pojam „heuristike" Polja je definisao kao „studiju metoda i pravila otkrića i invencije", „antičku umetnost rešavanja problema", ili u savremenijem smislu, „razumevanje procesa rešavanja problema" (49). Heurističko zaključivanje ne vodi direktno do rešenja problema, ali ukazuje na put ka rešenju. Njuel, So i Sajmon smatraju da heuristički princip doprinosi smanjenju pretraživanja za zadovoljavajućim rešenjem (50). Ovde treba da napomenemo da je danas pojam heuristike proširen i najviše poznat kao „iskustveno znanje" postao jedan od ključnih pojmova veštačke inteligencije (51). Mi ćemo se ovde zadržati malo više na Poljinom heurističkom zaključivanju.

Kratka, krajnje pojednostavljena komparacija između klasičnog (1) i Poljinog zaključivanja (2) napisanog u obliku „pravila" je sledeća:

AKO A podrazumeva B,	AKO A podrazumeva B
I A je istinito,	I A je istinito,
TADA B je istinito.	TADA B je verovatno istinito.
(1)	(2)

Razlika između ova dva tipa zaključivanja je u tome što su oni na dva različita logička nivoa. U prvom slučaju, i pretpostavka i zaključak su jasni. U drugom, zaključak je neprecizan, nedovoljno izrečen. Kako Polja kaže, takav zaključak je moguće uporediti sa silom koja ima pravac (koji pokazuje smer A u kome raste verovatnoća da je B istinito), i veličinu (koja je promenljiva, što znači da B može da postane A sa više ili manje verovatnoće). Dok je pravac već određen pretpostavkom, „veličina" nije, i otvorena je za raspravu: dva projektanta se mogu potpuno razlikovati u oceni težine zaključka samo zato što su drugačije personalnosti. Prema tome, heurističko zaključivanje je jednostrano, naglašava jedan a zanemaruje druge aspekte. U prvom slučaju, zaključivanje nije lično, univerzalno je, samo—dovoljno, definitivno, dolično „mašini koja zaključuje". U drugom slučaju, zaključivanje je neprecizno, uslovno, zapostavlja važan deo („težinu" zaključka) i veoma „ljudsko" (52).

Izlaganje o heurističkom zaključivanju učinjeno je iz razloga što ono veoma liči na tradicionalnu vrstu projektovanja (u dizajnu i arhitekturi) koje dobro poznajemo, i koje uključuje sve varijacije zaključivanja sa većim ili manjim verovanjem u sigurnost zaključka. Upravo protiv ovakve vrste projektovanja je Kristofer Aleksander poveo svoju čuvenu i veoma uticajnu krusadu početkom sedamdesetih godina boreći se za primenu logike i matematike u projektovanju tvrdeći da je tradicionalno projektovanje (bez primene matematičkih modela i računara) „veoma sporo, skupo, na koga se ne može osloniti" (53). Paradoksalna je činjenica da, dok se u dve sledeće dekade u većini škola arhitekture u svetu primenjuju ideje Aleksandra (da bi se tek nedavno napustile) i „projektuje" uz pomoć analitičkih matematičkih modela, uporedo odvija i tihi razvoj heurističkih metoda koje dozvoljavaju rad sa nepreciznostima, i o kojima šira projektantska javnost nije bila upoznata.

Iako se ne može reći da je formalizacija heurističkih metoda urađena u potpunosti, ipak klasična logika, koju projektanti, u ekstremnoj formi primenjuju u vidu univerzalnog kauzalnog zaključivanja verujući da se svi problemi u projektovanju mogu tako rešiti, ima moćne suparnike kao što su varijante modalne logike i „fuzzy" zaključivanje. Danas postoji dovoljna teorijska fundacija da bi se uskoro definisale potrebne detaljnije osnove za dalji razvoj širokog varijeteta praktičnih heurističkih metoda u projektovanju.

REPREZENTACIJA PROCESA U OBLIKU „PRAVILA" ZA PROJEKTOVANJE I „PROIZVODNI SISTEMI"

Do sada je već više puta upotrebljen termin „pravilo". U stvari, može se reći da kadgod projektant osmisli neku odluku, on u stvari izriče i pravilo pomoću koga se ova odluka realizuje. Takva pravila su u obliku: „AKO . . . TADA . . .", podrazumevajući da pravila mogu da budu kauzalna (deterministička) i probabilistička, s tim da se ovaj drugi pojam mora pojasniti o kakvoj se verovatnoći radi. Skupovi pravila su veoma pogodni za „pretraživanje" u prostoru mogućih rešenja, o ma kom cilju pretraživanja se radilo. Na ovaj način se strukturiše i olakšava rad. Pojam „proizvodni sistem" nema nikakve veze sa proizvodnim sistemima u fabrikama; jednostavno se radi o znaku poštovanja zamisli jednog naučnika, Posta, koji je daleke 1943. godine predvideo da se proizvodni sistemi mogu upotrebiti za modelovanje bilo kakve računske strukture. Proizvodni sistemi, u najopštijim crtama, sastoje se iz:

a) Skupa pravila gde se svako pravilo sastoji iz leve strane, koja počinje sa AKO I. . . , i koja određuje primenjivost pravila, i desne strane, koja počinje sa TADA . . . , koja određuje akciju koja treba da se izvrši ukoliko se pravilo primeni, ili posledicu koja sledi uslov koji se nalazi na levoj strani.
b) Banke znanja koja sadrži relevantne informacije (sadržane u pravilima) o nekom problemu sistema koji se projektuje, koji se rešava.
c) Kontrolne strategije, koja specificira redosled upoređivanja pravila da bi se nešto „zaključilo".

Pravila ima veoma jednostavnih, i veoma kompleksnih, i ma kako ova ideja izgledala trivijalna, mnogi kompleksni projektantski problemi su rešeni baš primenom proizvodnih sistema.

PROBLEMI PROJEKTOVANJA

(Koje vrste problema sistema koji se projektuje rešava sistem projektovanja?)

O problemima

Problemi projektovanja se mogu klasificirati zavisno od toga ko, zašto i kako vrši klasifikaciju. Na primer, možemo da razlikujemo probleme koji su: jednostavni/kompleksni, statički/dinamički, deterministički/stohastički, deljivi/nedeljivi, oni koji se zasnivaju na empirijskim proverama i oni koji se zasnivaju na vrednosnim sudovima i sl. Očigledno je da postoji bezbroj načina klasifikacije. Nabrojane podele su, između ostalih, relevantne za izolaciju „problema projektovanja" Radi lakšeg sagledavanja materije, mi ćemo ih posmatrati u odnosu na jednu veoma grubu podelu koja ih karakteriše kao „pokorne" i „nepokorne" probleme projektovanja (54).

„POKORNI" PROBLEMI PROJEKTOVANJA

i) Problemi se po pravilu definišu „spolja"; uvek postoji projektant ili neko drugo lice koje određuje projektantski sistem ili sistem koji se projektuje, i postavlja ciljeve projektovanja.

ii) Uvek postoje informacije potrebne za definiciju problema, a ukoliko u početku nedostaju, bez teškoća se nalaze pre, ili u toku projektovanja.

iii) Problemi mogu da budu jednostavni ili kompleksni, ali je njihovo rešavanje uvek moguće na osnovu postojećih informacija, nalaze se u domenu projektanta, ili eksperta koga projektant može da pozove u pomoć.

iv) Problemi su po pravilu deterministički (sa primenom kauzalnih relacija), ili je bar moguće postaviti verovatnoće parametara unutar i/ili izvan projektantske situacije. To znači da se nesigurnost uvek može svesti na izračunljivi rizik.

v) Pošto se varijable, konstante i relacije ovih problema uvek mogu definisati i kvantificirati, problemi se uspešno modeluju. Rešavanje problema je primenom logičkih i matematičkih modela sa mogućom empiričkom proverom rezultata. Rešenja se mogu predstaviti u algoritamskom obliku, a upotrebom standardnih metoda i tehnika „metodologije projektovanja" i „operacionih istraživanja". Primena računara doprinosi efikasnom rešavanju problema.

vi) Problemi se izražavaju kvantitativno se odredljivim sistemima vrednosti i načinima vrednovanja rešenja. Problemi uvek imaju optimalno rešenje. U slučaju probabiliteta koji se može definisati, definiše se skup „prihvatljivih" rešenja kod koga je uvek moguće izabrati optimalno (prvo–rangirano rešenje u svetlu definisanih kriterijuma).

vii) Problemi, transformacija i rešenja su eksplicitni i deljivi. Omogućena je participacija drugih lica sem projektanta u projektovanju.

„NEPOKORNI" PROBLEMI PROJEKTOVANJA

i) Problemi se po pravilu definišu „iznutra"; uvek postoji projektant ili neko drugo lice koje određuje projektantski sistem ili sistem koji se projektuje, i postavlja ciljeve projektovanja.

ii) Informacije potrebne za definiciju problema su po pravilu delimične. Ukoliko nedostaju, nema garancije da bi se one u potpunosti mogle pronaći pre, ili u toku projektovanja.

iii) Problemi su po pravilu kompleksni, probabilistički, iako mogu da budu i veoma kompleksni, deterministički. Često je teško povući granicu između ovih dveju vrsta problema.

iv) Sve varijable, konstante i relacije problema se ne mogu uvek „dobro" definisati i kvantificirati, jer se najčešće kombinuju sa kvalitativnim vrednostima. Rešavanje ovih problema može samo delimično da bude primereno primeni logičkih i matematičkih modela sa eventualno mogućom empiričkom proverom rezultata, ne može se karakterisati kao „tačno" ili „pogrešno", i uvek postoji „prihvatljivo" objašnjenje rešenja. Primena računara može ali ne mora da doprinese rešavanju problema.

v) Problemi se najčešće izražavaju kvalitativno sa promenljivim sistemima vrednosti i načinima vrednovanja rešenja. Problemi nemaju optimalno rešenje. Uvek postoji više rešenja, a izbor jednog rešenja je takođe nepokorni problem! Često je veoma teško razlikovati alternative „rešenja", jer su projektantske situacije takve da „svako rešenje zadovoljava". Sva rešenja nose sa sobom rizik i neizvesnost koji se najčešće ne mogu definisati.

vi) Problemi, transformacija i rešenja nisu eksplicitni i deljivi. Nije uvek moguće načiniti faznu (hijerarhijski linearnu) strukturu procesa projektovanja. Putevi ka rešenju zavise od ingenioznosti, kreativnosti i inspiracije projektanta. Više eksperata ne mora da doprinese rešenju problema, koje se najčešće nalazi na drugom nivou sistema. „Nema stručnjaka za loše–strukturisane probleme", a postoji „simetričnost neznanja o problemu između korisnika i projektanta" (55).

vii) Problemi su jedinstveni, a iskustva rada sa jednim problemom ne pomaže puno kod drugog problema iste vrste. Projektantski timovi nisu efikasniji od individualnog projektanta. Najbolju definiciju nepokornih problema u planiranju, na kojoj su gornje definicije zasnovane, postavili su Ritel i Veber (56).

OSTALI STAVOVI PREMA PROBLEMIMA PROJEKTOVANJA

Kako pokorni, tako se i nepokorni problemi pojavljuju kod raznih autora pod različitim imenima. U tehnološkim disciplinama najčešće se dele na determinističke/probabilističke, dobro/loše definisane (57). Herbert Sajmon ih deli na dobro/loše–strukturisane, a Čerčmen (58) i Ritel upozoravaju na „izopačene" (wicked) probleme planiranja sa kojom naša definicija nepokornih problema ima najviše sličnosti (59), (60). Metodologija za vrednovanje ovih problema se razvija u psihologiji, sociologiji, planiranju i prirodnim naukama, a naročito u veštačkoj inteligenciji, što je sve uticalo na razvoj stavova o ovim problemima u metodologiji projektovanja.

Herbert Sajmon je postavio teoriju o tome da se kod loše–strukturisanih problema mogu očekivati, samo manje–više „zadovoljavajuća" rešenja (61). To znači da mi unapred pretpostavljamo da su „idealne" metode za rešavanje nekog problema projektovanja radije izuzetak a ne pravilo, i da se u tom svetlu, najčešće srećemo sa metodama koje više ili manje uspešno rešavaju neki problem ili familiju problema. Kritičan momenat ovde je u tome što se proces projektovanja mora oslanjati na kombinaciju empirički utvrđenih činjenica i vrednosnih sudova, koji se nalaze u kontekstu, i koji utiču na proces projektovanja. Poenta Sajmonove teorije je u tome da se skup prihvatljivih rešenja ne „optimizira" u uobičajenom smislu (izabere se prvo, naviše rangirano rešenje), već da se ono izabere primenom „heurističkih metoda" koje je on začeo u okviru istraživanja čovekovog rešavanja problema da bi ih primenio u razvoju „Opšte teorije rešavanja problema" u veštačkoj inteligenciji (62). Treba reći da je kompleksnost problema projektovanja takva da su rezulati rada na ovom polju još uvek nedovoljni i otvoreni. U novije vreme, očekuje se da heurističko znanje treba da garantuje konvergenciju prema prepoznatljivom rešenju u prihvatljivom vremenskom periodu (podrazumevajući da rešenje u principu postoji).

Mnogi teoretičari projektovanja upozoravaju da u toku rešavanja problema kriterijume može i menjati onaj koji rešava problem. Po Rajtmanu, to se dešava kada se mnogi kriterijumi za rešavanje problema u početku ostave „otvorenim" da bi se kasnije, u toku procesa „zatvorili" (63). Za ovo je potrebno ekstenzivno znanje konteksta. Ovo je naročito relevantno za arhitektonsko projektovanje. Zatvaranje ograničenja može da se izvrši pre nego što počne da se traži rešenje, ili za vreme pretraživanja. Često se na početku projektovanja pokušava da se ograničenja zatvore novim informacijama dobijenim putem intervjua korisnika itd., a često se one zatvore kao „pretpostavke". Međutim, na ovaj način se ne mogu zatvoriti sva ograničenja. Nekada je potrebno da se projektuje na osnovu nekompletnih kriterijuma, da se rezultat podvrgne kritičkoj analizi, pa tek onda da se kriterijumi ponovo definišu za sledeću fazu projektovanja. Kriterijumi i rešenja se mogu pojavljivati paralelno, tako da na kraju problem počinje da liči na „dobro–definisani" slučaj (64).

Neki teoretičari tvrde da su svi „stvarni" problemi projektovanja nepokorni. Kod njih je takođe teško znati kada „treba da se stane", odnosno, kada je trenutno stanje rešenja i „krajnje rešenje". U takvim situacijama se jednostavno stane kada ponestane vremena, energije a najčešće finansijskih resursa za projektovanje. U svetlu pritiska pod kojim se projektuje u realnosti, gde se „mora doneti projektantska odluka", često se čak i takva kompromisna rešenja proglašavaju „optimalnim", što je odraz situacije u kontekstu, a ne kvaliteta rešenja.

DELJIVOST PROCESA PROJEKTOVANJA

„Deljivost" procesa projektovanja označava da je moguće da se proces odvija u pojedinačnim procedurama ili sekvencijalnim procedurama projektantskog odlučivanja. Ovo je sigurno najjednostavniji način, a u mnogim tehničkim disciplinama smatra se kao potpuno prihvatljiv. Sa druge strane, znamo da to nije slučaj u „tradicionalnom" projektovanju, gde se proces projektovanja smatra kao celina. Pitanje koje moramo raspraviti odnosi se na to da li je deljivost projektovanja inheretna karakteristika projektovanja, ili postoje izuzeci.

Jedan od osnovnih postulata „novog" pristupa metodologiji je da proces projektovanja koji je do tada bio potpuno privatan, u stvari može da bude „javan". Na ovaj način je veo misterioznosti projektovanja donekle razotkriven jer se sada svi metodi i kriterijumi u procesu projektovanja mogu identifikovati i nazivati pravim imenom. Kako je Kristofer Džons to slikovito predstavio, ovde se projektant (i projektovanje) pojavljuju kao „staklena kutija" (Glass Box) za razliku od intuitivnog projektanta koji je „crna kutija" (Black Box) (65). U drugom slučaju, više korisnika, projektanata i ostalih mogu da dobiju uvid u proces, i eventualno poboljšaju, obogate novim informacijama i sl.

Osnovna pitanja deljivosti projektovanja u faze su: a) kako projektant može da zna da može i treba da transformiše stanje procesa projektovanja u sledeće, bez reference na celinu procesa, i b) kako projektant može da definiše problem dela sistema projektovanja bez reference na sistem projektovanja kao celinu. Obično se smatra da deljivost sistema zavisi od toga da li je transformacija sistema isključivo zavisna od pređašnjeg stanja sistema (66), (67).

Uslovi deljivosti procesa projektovanja

1 Problemi (ciljevi i potrebne funkcionalne performanse) mogu se definisati kako za sistem projektovanja kao celinu, tako i za sve njegove delove.
2 Rešavanje problema zavisi isključivo od pređašnjeg (transformacionog) stanja sistema.
3 Postoji funkcija pređašnjeg stanja koja određuje da li je sledeće stanje zadovoljavajuće (stabilno) ili nezadovoljavajuće (nestabilno).
4 Postoji pravilo koje može da nestabilno stanje sistema transformiše u stabilno.
5 Postoji pravilo koje je superiorno u odnosu na sva druga pravila.

Kada je proces projektovanja deljiv, kreće se od delova sistema ka celini sistema, a problemi u jednom stanju se rešavaju u sledećem, transformisanom stanju. Ovo je „induktivni" pravac projektovanja, često nazvan „sinteza", a karakteriše se postupkom „korak–po–korak", koji može da se smatra da je postepeni pristup koji karakteriše adaptabilno projektovanje. Obratno, celina sistema se može „rastaviti na delove" koji se tada rešavaju pojedinačno. Ovo je „deduktivni" pravac projektovanja, često nazvan „analiza" sistema, gde se podrazumeva da je problem sistem skup problema pod–sistema, kao i da je rešenje sistema kao celine jednako skupu rešenja problema pod–sistema.

Nedeljivost procesa projektovanja

Još je čuveni naučnik Leibnitz rekao da funkcionisanje pod–sistema zavisi od sistema kao celine. Kontrola stabilnosti dela sistema zavisi od kontrole stabilnosti celog sistema. Razlike sa pređašnjom listom su u stavovima .2 i .3. Oni glase:

2' Rešavanje problema zavisi od stanja celog sistema.
3' Postoji funkcija pređašnjeg stanja kao i funkcija celog sistema koje određuje da li je sledeće stanje sistema zadovoljavajuće (stalno) ili nezadovoljavajuće (nestabilno) (68).

METODOLOGIJA PROJEKTOVANJA
(Koji je osnovni repertoar metoda projektovanja?)

Cilj projektovanja

Projektovanje je heuristički opis promene sistema koji se projektuje!

Jedan pristup uključivanja empiričkog sadržaja u proces projektovanja, zasniva se na ideji da je „projektovanje opis aktivnosti koje iniciraju promene u realnosti" (69). Ako dalje razvijamo ovu ideju sa željom da je preciziramo, jer samo iniciranje promene nije određen pojam zbog toga što nam ne kaže zašto i koju promenu iniciramo, u svetlu dosadašnje rasprave možemo da kažemo da je projektovanje „heuristički opis željene promene sistema koji se projektuje kao i načina ili instrumenata koje vode tim promenama" (70). Ovaj koncept dopušta razne mogućnosti opisa i organizacije procesa projektovanja. Sada ćemo izložiti osnovnu ideju ovog pristupa koji modeluje proces projektovanja kao „promenu" prema terminologiji „Logike akcije" fon Rihta (71).

Model opisa promene

Primenimo ovaj koncept procesa projektovanja na definisanje „sistema koji se projektuje". Proces projektovanja smo ranije opisali kao sistem projektantskih odluka koji opisuje neku „promenu" u realnosti. Na primer, može da se radi o objektu koji postoji i o potrebi za njegovom promenom zbog toga što on ne funkcioniše na zadovoljavajući način. Može da se radi o potrebi za objektom koji ne postoji te tek treba da se projektuje i realizuje. Ista situacija se može odnositi i na kontekst objekta. Ako je ovo tačno, tada možemo da tvrdimo da ako želimo da opišemo (definišemo) na šta se proces projektovanja odnosi, tj. „Šta se projektuje? ", tada treba da definišemo projektantsku situaciju kao „promenu isečka realnosti" koji sadrži objekat i kontekst. Očigledno je da ako objekat i kontekst postoje, a projektovan je novi objekat, on može da bude samo „promenjeni" prvobitni objekat gde su se njegov odnos sa kontekstom, kao i sam kontekst, morali takođe izmeniti. Slično je i sa situacijom gde u prvobitnom stanju objekta nema (recimo da postoje samo tražene performanse budućeg objekta), a u krajnjem stanju će postojati opis objekta koji zadovoljava tražene performanse u datom kontekstu.

Opis promene je zasnovan na pretpostavci da je moguće opisati diskretna stanja isečka realnosti. U ovom modelu razlikujemo:

i) Opis stanja u kome se inicira proces projektovanja. Ovo je „inicijalno stanje". Ovo stanje nam služi za utvrđivanje razloga projektovanja.
ii) Opis zamišljenog stanja koje bi postojalo da je postignuta željena promena (realizacija projekta). Ovo je „krajnje, ciljno stanje" koje nam služi da utvrdimo ciljeve koje moramo da postignemo projektovanjem i realizacijom objekta ili sistema.
iii) Opis stanja u kome bi se isečak realnosti nalazio ukoliko uopšte ne dođe do projektovanja i realizacije. Ovo je „nezavisno stanje" sistema koji se projektuje.
iv) Krajnje stanje, koje je rezultat procesa projektovanja i realizacije.
v) Inicijalno i nezavisno stanje, koja određuju „projektantsku situaciju", odnosno, oportunost procesa projektovanja i realizacije.
vi) „Međustanja", koja su sva stanja između inicijalnog i kranjeg stanja. U ovim stanjima se vrši upoređivanje „prototipskih" predloga objekata u svetlu datih kriterijuma određenih ciljevima.
vii) Inicijalno, krajnje i nezavisno stanje, koji određuju „prirodu projektovanja".

U tom svetlu, možemo da dopunimo ranije opisane karakteristike modela sistema koji se projektuje, koji uključuje empirički sadržaj projektovanja.

a) Projektant pokušava da definiše „sistem koji se projektuje". U našem slučaju, ovakvi sistemi su „objekti industrijskog dizajna", „arhitektonski objekti" i sl.
b) Sistem koji se projektuje nije slučajan, već „potreban", „željen", „neophodan" i sl. Ova karakteristika je određena „ciljevima" koje ovaj sistem treba da postigne. Podrazumeva se da postoje alternative objekata koje to mogu da postignu, kao i da neki objekti mogu da postignu ciljeve više od drugih.
c) Kada je projektant izabrao prototipski predlog sistema koji se projektuje, konačna razrada projekta i njegovo usvajanje zavisi od ostalih lica uključenih u kompletan proces projektovanja. U stvari, projektant svojim projektom pokušava da „objasni" tim licima kako je i zašto predložio specifičan projekat, tj. načinio je „eksplicitan" proces projektovanja. Ovakav pristup omogućuje i drugim licima da na sličan način primenjuju i druge eksplicitne metode radi pojašnjenja svojih stavova. Ne isključuje se potpuno „lični stav" projektanta koji sam donosi sve odluke.

STRATEGIJSKE TEHNIKE PROJEKTOVANJA
Sistemska „analiza" i „sinteza"

Sistemska „analiza" i „sinteza" su specifične metode za definisanje sistema koji se projektuje. „Prostori analize i sinteze" su određeni „projektantskom situacijom" sistema koji se projektuje. U slučaju kada o sistemu koji se projektuje postoje samo delimične informacije, tada se primenjuju i analiza i sinteza, odnosno, sistem koji se projektuje tretira se kao „crna kutija" (72), (73).

„Sistemska analiza", je skup procedura gde se na osnovu poznate strukture sistema definišu odgovarajući oblici (funkcionalnog) ponašanja sistema. Osnovni uslov da bi se mogla načiniti sistemska analiza je da su svi elementi sa kojima se operiše „dobro definisani", te da definicije nisu kontradiktorne. Ako to nije slučaj, mi vršimo „pseudo—analizu". Ukoliko postoji kontrola sistema (sve relacije su usmerene), podrazumeva se da su svi elementi i relacije deterministički, ili da su neki elementi i relacije probabilistički ali sa izračunljivim verovatnoćama. Ukoliko kontrola nije u potpunosti određena, tada mi „pretpostavljamo" da su elementi i relacije deterministički ili probabilistički. Sada je važno kako se vrše pretpostavke i da li je moguće kasnije kontrolisati sistem. Ako to nije moguće, analiza je samo parcijalna, i rezultati nekompletni. U projektovanju se često dešava da mi operišemo sa probabilističkim relacijama, ali ih smatramo „kao da su deterministički".

„Sistemska sinteza" je skup procedura gde se na osnovu poznate tražene funkcije sistema definiše odgovarajuća fizička struktura objekta. Važna karakteristika sinteze je u tome što je ona u principu nedefinisana, jer se za opšte ponašanje sistema mogu odrediti različite strukture koje imaju iste tipove elemenata. Da bismo mogli da izvršimo sintezu, potrebno je da imamo kriterijum „optimizacije" finalne strukture, kao i ograničenja koja utiču na relacije između elemenata. Ako skup elemenata na raspolaganju nije dovoljan, a ograničenja velika, sinteza se ne može izvršiti. Slučaj kada samo jedna struktura odgovara ponašanju sistema je izuzetak a ne pravilo. Ovaj problem je poznat svim istraživačima koji se bave računarskim projektovanjem arhitektonskih prostora (Space Planning Problem).

Proces sinteze u rešavanju pokornih problema projektovanja

U principu, ovde se radi o „dekompoziciji" sistema. U našem slučaju, to znači da je funkcija objekta (sistema) dekomponovana na manje funkcije, da je zatim svakoj funkciji određena elementarna fizička struktura, gde bi se konačna struktura dobila komponovanjem strukturalnih elemenata. Najpoznatiji primer primene ovog principa i računarskih algoritamskih tehnika je izložio Kristofer Aleksander na primeru projektovanja indijanskog sela (74).

Proces sinteze u rešavanju nepokornih problema projektovanja

U ovom slučaju, služimo se „generatorom slučajnih rešenja" čiji je zadatak da generiše varijable čije se vrednosti pojavljuju sa odgovarajućim verovatnoćama. Na osnovu ovih verovatnoća, mogu se generisati output varijable. U nekim „novim metodama projektovanja", primenjuju se generatori koji „kreiraju" slučajna rešenja koja se kasnije vrednuju. Ovo je omiljeno polje rada Kristofera Džonsa koji krajem sedamdesetih godina širom sveta propagira kreativnu vrednost ovog pristupa.

TAKTIČKE TEHNIKE PROJEKTOVANJA

Projektovanje kao „rešavanje problema"

Model „rešavanja problema" se zasniva na „teoriji rešavanja problema" (75) kao i teoriji procesovanja informacija, naročito kad je primenjena na čovekovo rešavanje problema i istraživanja u kognitivnoj psihologiji (76). U modelu procesa projektovanja shvaćenog kao rešavanje problema možemo da razlikujemo:

i) „Problemsko stanje" (početno stanje sistema projektovanja u kome određujemo uzrok i pozadinu problema koji rešavamo). Prema Cercmanu i Akofu, problem se ustanovljava: a) kada postoji cilj projektovanja, ali ne i očigledan način (metod projektovanja) kako da se ciljevi postignu i b) kada postoji više alternativnih načina za postizanje cilja, ali je projektant u nedoumici koji alternativni metod da izabere, odnosno da ustanovi koja je alternativa „najbolja" (76), (77).

ii) „Ciljno stanje" ili „stanje rešenja" sistema projektovanja (tj. „projekat"). Podrazumeva se da je projekat, sa jedne strane upotrebio sve najbolje metode za postizanje specifičnih ciljeva projektovanja, a sa druge, da je istim metodima postignut i cilj koji je postavljen svojim empiričkim sadržajem.

iii) „Rešavanje problema" projektovanja se sastoji iz „transformacije" početnog stanja u krajnje stanje. Ilustracija transformacije sistema projektovanja je kada projektant primeni jedan ili drugi metod projektovanja, i proverava da li on može efikasno da postigne postavljene ciljeve. Postepenom promenom stanja sistema, ili se pojedini metodi okušaju pa odbacuju, ili se neki metod izabere i dalje usavršava sve dotle dok ne odgovori postavljenim kriterijumima. Usavršavanje transformacije sistema projektovanja uvodi i razne savršenije forme transformacije. Zbog svega ovoga, problematika sistema projektovanja je osnovna tema interesa istraživanja u oblasti metodologije projektovanja.

iv) Po teoriji procesovanja informacija, problem je definisan prostorom koji se sastoji iz skupa stanja koje svako predstavlja specifično rešenje problema, odnosno, prostor koji sadrži sva moguća rešenja problema, i u kome se vrši projektovanje. Jedno ili više stanja predstavlja „sadašnje stanje" sistema koji se projektuje. Takav prostor se može predstaviti kao mreža stanja i aktivnosti (u kojima operatori utiču na transformaciju jednih u druga stanja). Svako stanje sistema projektovanja je „ograničeno" postojećim skupom rešenja, kao i izborom metoda projektovanja i sposobnošću projektanta da uspešno primeni neki od ovih metoda. Projektant je lice (ili sistem) koje može da manipuliše problemski prostor, odnosno da primeni operatore da bi se transformacijom izabralo ono stanje koje najuspešnije postiže cilj projektovanja.

v) Proces projektovanja je sekvenca aktivnosti koje, primenjene od jednog stanja na drugo, transformišu sistem. Najbolje je da početno rešenje ima najveći razumni varijetet mogućih rešenja tako da svaka transformacija u stvari reducira ovaj varijetet sve dotle dokle ono ne postigne takav varijetet koji odgovara postojećim ograničenjima.

vi) Transformacija se vrši primenom „pravila" za transformaciju koja sadrže „operatore" sa ograničenjima koji definišu generaciju stanja i skupom kriterijuma koji određuju moguća stanja koja su prihvatljiva kao rešenja, ili bar kao kandidate za rešenja. Transformacija se ne vrši odjednom već postepeno, gde je svako sledeće stanje sve bliže cilju. Uslov prelaska iz starog u novo stanje je da novo zadovoljava izvesne kriterijume pomoću kojih se proverava da li novo više odgovara uslovima rešenja. Transformacija može da se definiše i kao proces pretraživanja kroz alternativna moguća rešenja u prostoru rešenja. Ovo pretraživanje može da se sastoji iz vrednovanja alternativnih rešenja, bilo da se radi o problemu kao celini ili o pod—problemima, i konačne selekcije krajnjeg stanja. Pravila za transformaciju sistema moraju da budu u skladu sa problemom koji se rešava, i treba da omoguće jedinstvene transformacije jednog u sledeće stanje. Skup operacija za transformaciju ne mora da bude primenjiv samo za jedan problem.

Prilikom rešavanja svakog problema može se pretpostaviti da postoji više alternativnih skupova kombinacija operatora za transformacije. Svaka kombinacija operatora može da bude i da zahteva drugačije reprezentovanje (modelovanje) problema i rešenja. Svaka kombinacija operacija (transformacija) i stanja sistema koji se projektuje označava i jedinstvenu reprezentaciju problema.

vii) Cilj se može postići primenom manje ili više operacija (transformacija), koje mogu da budu i kombinovane. Proces se završava kada se uspešnom transformacijom dobije „rešenje", stanje koje najviše zadovoljava zadate kriterijume.

U tehničkom smislu, shvatanje projektovanja kao rešenja problema je dovelo do veoma uspešne operacionalizacije svih dotadašnjih napora na razumevanju i razvoju metodologije projektovanja, naročito uz pomoć računara. Međutim, ovaj pristup ima i svoje nedostatke. Na primer, potreba da se sva moguća stanja sistema stave u prostor rešenja da bi se zatim vršila razna pretraživanja, očigledno se odnosi samo na pokorne probleme projektovanja. Šta da se radi sa projektantskim situacijama gde to nije moguće?

Sama definicija „problema" u stvari uvek ostaje neodređena, jer je svaki problem ipak samo „model realnog sveta", i kao takav uvek neprecizan i različit od stvarne situacije, zavisan od naše moći da percipiramo i modelujemo projektantsku situaciju. U svakodnevnom životu, pojam „problema" ima emocionalni naboj, i ostavlja utisak kod neupućenih da projektanti stvarno „rešavaju problem" čak kada je sam problem samo delimično definisan. Šta više, pošto je projektovanje proces koji se odvija u menjajućem kontekstu, sa korisnikom koji svoje potrebe, želje, preferencije i resurse takođe menja, svako „rešenje" je samo privremeno, a u isto vreme sadrži i embrio novog problema. Najčešće, rešenje nepokornog problema se uopšte ne nalazi na istom nivou na kome se definisao problem.

Tehnika „generiši—i—testiraj"

Prilikom rešavanja problema, razdvajaju se specifične procedure koje se odnose na definisanje početnog, krajnjeg i među—stanja u kojima se vrši transformacija problema u rešenje. Paradigma „generiši—i—testiraj" se sastoji iz dva karakteristična dela a) generatora, u kome se stvaraju kandidati za moguća rešenja, i b) dela za testiranje, u kome se svako eventualno rešenje vrednuje, i zatim prihvata ili odbacuje. Generator prvo može da generiše sva moguća rešenja, a zatim da se sva rešenja pojedinačno testiraju. Efikasnija primena ovog modela je kada se svako rešenje, odmah po generisanju testira i, ako se prihvati, proces može da stane. Postoji više varijacija na ovu temu; proces može da se nastavi sve dok se ne pronađe izvestan broj prihvatljivih rešenja, itd. Postoji nekoliko uslova koji karakterišu „dobar" generator rešenja: a) generator treba da bude kompletan i da proizvede sva moguća rešenja, b) nikada ne treba da se isto rešenje generiše dva puta, i c) treba da uključuje ograničenja koja sprečavaju generisanje preteranog broja rešenja.

Elementarne tehnike projektovanja

Do sada su se metode i tehnike projektovanja odnosile na kompleksnije procedure koje su uključivale više „elementarnih projektantskih odluka". Iako ni one nisu elementarne u bukvalnom smislu, tako ih možemo da nazovemo jer rešavaju jedan manji deo problema kao celine, ili čak nagoveštavaju samo pravac razmišljanja ili delanja. Pošto svaka „prava" projektantska odluka bira između alternative gde svaki izbor vodi nekoj novoj situaciji, radi se o problemu „pretraživanja" između alternativa. Vrsta problema koji se pojavljuju u pretraživanju u projektovanju ima na pretek. Slično, vrsta metoda koji odgovaraju ovim problemima ima takođe previše da bi ih ovde mogli i taksativno nabrojati. Patrik Winston predlaže sledeću „mapu puteva" pretraživanja: a) jednostavne procedure (pretraživanje u dubinu, pretraživanje u širinu, „penjanje uzbrdo", „prvo najbolje", itd.) kod kojih nema uslova o broju, dužini i ostalim karakteristikama pokušaja pretraživanja, b) kompleksne procedure (kao na primer „računaj i ograniči") kod kojih postoje kriterijumi kao što su efikasnost, brzina pretraživanja i sl., i c) heurističke tehnike u igrama (79).

Mnogi projektanti će da prepoznaju bar neke od ovih procedura; to su na primer projektovanje u dubinu, projektovanje (alternativa) u širinu i sl. One samostalno ili u kombinacijama učestvuju u mnogim oblicima rešavanja problema ili algoritmima generiši—i—testiraj. Koju ćemo od ovih procedura da primenimo zavisi od mnogo faktora kao što su: koja procedura tipu problema, koja procedura je efikasnija od druge, koje su procedure najjednostavnije ili mogu najlakše da se nauče i sl. Nekada izbor metoda i procedura zavisi i od subjektivnih mišljenja projektanta koji smatra da su jedne metode „bolje" od drugih. Treba napomenuti da ćemo ovde uzalud da tražimo „tipično arhitektonske tehnike" kao što su na primer komponovanje prostora i sl. Kao što je ranije rečeno, ovo su domeni specifičnih disciplina sa specifičnim metodama i tehnikama. Metode i tehnike koje se ovde izlažu su opšte, i primenjive u više disciplina.

ODNOS ORGANIZACIJE SISTEMA I PRIMENE METODA PROJEKTOVANJA

Na kraju, treba da se podsetimo osnovne podele (organizacije) sistema projektovanja na dinamičke, determinističke „satne mehanizme" i „adaptivne mašine". Ovi sistemi imaju poznatu strukturu i ponašanje: za problem projektovanja (koji pripada određenoj familiji problema), uvek postoje metodi rada i (unapred predvidljivo) rešenje, i predvidljive posledice njegove realizacije u stvarnosti. Primenjuju se algoritamske procedure rešavanja problema. Projektant smatra da se svi projektantski problemi i rešenja mogu „objasniti". Postoje poznati sistemi vrednosti, ali su aktivnosti projektanta ograničene. Šta više, iako se projektantski sistem formirao nezavisno od ciljeva projektovanja, projektantu su na raspolaganju samo ograničene metode projektovanja. U slučaju da se ovakav sistem projektovanja susretne sa problemom koji ne može da reši, ili se sistem posle neke tačke dezintegriše, ili „reši" problem onako kako može, problem se „prilagođava metodi projektovanja". Ako sistem kao adaptivna mašina uključuje probabilističke odluke, tada projektant izračunava verovatnoće na osnovu prečašnjih podataka i iskustava. Projektantski sistemi organizovani kao satni mehanizmi ili adaptivne mašine rešavaju probleme u delovima, a pogodni su za rešavanje pokornih metoda projektovanja.

Sistem projektovanja organizovan kao otvoreni, samo—organizujući sistem, je samo—regulisani i samo—adaptibilan. Projektant bira siteme vrednosti, traži norme, definiše smisao i postavlja ciljeve projektovanja. Projektant može da postiže više ciljeva, koje on menja, adaptira ili bira nove, kao i da izabere bilo koju metodu projektovanja. U slučaju da se projektant susretne sa kompleksnim projektantskim problemom, on može da odbije da ga radi ukoliko za to nije sposoban. Sistem projektovanja funkcioniše kao celina. Samo—organizujući, heuristički projektantski sistemi možda ne mogu da reše nepokorni problem projektovanja, ali mogu da navedu na puteve rešavanja koji su najbliži postavljenim ciljevima.

SAŽETAK I ZAKLJUČCI

Cilj rada je bio da izloži jednu pojednostavljenu teorijsku osnovu koja, u okviru načinjenih pretpostavki, uobličava jedan model projektovanja koji ima eksplicitnu strukturu donošenja praktičnih projektantskih odluka. Rad uključuje poznate ideje (citirane u referencama) koje su analizirane u specifičnu objašnjavajuću strukturu, i deo je šire studije o „metodologiji projektovanja" u arhitekturi, industrijskom dizajnu i sličnim disciplinama koje se bave problemima čovekove okoline. Očekuje se da bi rezultati rada mogli da pomognu da se metodi i tehnike projektovanja upoznaju i strukturišu prema problemu projektovanja tako da bi se projektantske greške otkrivale u projektu, i da primena dobro izabranih metoda vodi ne samo efikasnijem već i kvalitetnijem projektovanju.

Proces projektovanja je inicijalno definisan kao kreiranje i modelovanje ideje o sistemu koji se projektuje, koji bi u slučaju realizacije, ispunio neku funkciju i postigao zadati cilj u ograničenjima datog konteksta. Osnovni problemi projektovanja su: a) „problemi sistema koji se projektuje" („Koji sistem i zašto? ") i b) „problemi metoda (procesa) projektovanja" („Koje metode upotrebljavamo u projektovanju i zašto? ").

„Sistem projektovanja", u ovom radu, je jedan mogući eksplicitni model procesa projektovanja, kao i drugih faktora koji na njega utiču. Cilj sistema projektovanja je definisanje sistema koji se projektuje. Sastoji se iz: procesa projektovanja, projektanta i banke znanja. Proces projektovanja je određen projektantskim procedurama i njihovim relacijama. Struktura procesa, skup relacija između procedura, je dinamička, deterministička i/ili probabilistička, hijerarhijska, na tri nivoa: samo—organizujućem, strategijskom i taktičkom. Organizacija sistema projektovanja, koja je rezultat ukupnih karakteristika sistema u proizvodnji određenog rezultata, može da bude „satni mehanizam", „adaptivna struktura" i „samo—organizujući" sistem. Kontekst sistema sadrži razne faktore koji utiču na sistem, i na koje sistem utiče. Metodi projektovanja su načini prilaza projektantskom odlučivanju na različitim nivoima procesa. Na samo—organizujućem nivou, odlučuje se o pristupu projektovanju koje se ovde definiše kao „heuristički opis i modelovanje željene promene sistema koji se projektuje". Na strategijskom nivou, osnovne metode su „sistemska sinteza", gde se na osnovu poznate tražene funkcije sistema definiše odgovarajuća fizička struktura objekta, i „sistemska analiza", gde se na osnovu poznate strukture definišu mogući oblici funkcije sistema. Na taktičnom nivou, osnovne tehnike su „rešavanje problema", „generiši—i—testiraj", „generiši—i—ograniči", „rad unazad", „unapred", „u širinu", „u dubinu", „prvo najbolji" itd. Arhitektonsko projektovanje, kao i projektovanje u dizajnu i urbanizmu, imaju svoje specifične modele koji su nezavisni i koji se uklapaju u nabrojane opšte metode.

Problemi definisanja sistema koji se projektuje su a) „pokorni" (deterministički, dobro—strukturirani, dobro—definisani), b) „nepokorni" (probabilistički, loše—strukturirani, loše—definisani) problemi i c) njihove kombinacije. Jedna od osnovnih hipoteza rada je i ta koja tvrdi da rešavanju svake od ovih vrsta problema pogoduje specifična organizacija sistema projektovanja. To znači da projektantski sistemi organizovani kao „satni mehanizmi" ili „adaptivne mašine" odgovaraju pokornim problemima projektovanja, a ako se primene za nepokorne probleme, radi se o „pseudo—rešavanju problema". Heuristički, „samo—organizujući" projektantski sistemi mogu da rešavaju pokorne probleme, a da u slučaju nepokornih problema, „navedu na načine ka poboljšanju problemske situacije". Na ovaj način, iskustva ovog istraživanja, koje je zasnovano na ideji da je „problem projektovanja problem izbora metoda projektovanja", mogu da pomognu pravilnom izboru metoda prema problemu. I pored neophodnih pojednostavljenja zbog uvodnog karaktera i kratkoće ovog prikaza, ipak se nadamo da će ovaj tekst moći da podstakne dalji rad na izradi, razvoju i primeni „praktičnih projektantskih sistema" u našim uslovima.

Reference

1. Jones, J.C. & D.G. Thornley (eds.): *CONFERENCE ON DESIGN METHODS,* Pergamon (1963).
2. Archer, B.: „Systematic Methods for Designers" *DESIGN* (1963—1964),
3. Jones, J. C.: *DESIGN METHODS,* John Wiley & Sons (1970),
4. Broadbent, G.: *DESIGN IN ARCHITECTURE* John Wiley & Sons (1973),
5. Petrović, I.: *SYSTEMS AND DESIGN: DECISIONS BETWEEN REALITY AND CONJECTURE, PhD teza, THE QUEEN'S UNIVERSITY OF BELFAST* (1972) (neobjavljeno)
6. Rowe, P.G.: *DESIGN THINKING,* MIT Press (1987).
7. Asimow, M.: *INTRODUCTION TO DESIGN* Prentice—Hall (1962),
8. (Archer Ibid.)
9. (Jones Ibid.)
10. (Broadbent Ibid.)
11. Simon, H.: *THE SCIENCES OF THE ARTIFICIAL,* MIT Press (1969).
12. (Petrović Ibid.)
13. Winston, P.: *INTRODUCTION TO ARTIFICIAL INTELIGENCE,* Addison—Wesley (1984)
14. Rich, E.: *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* McGraee Hill (1983).
15. Akin, O.: *PSYCHOLOGY OF ARCHITECTURAL DESIGN,* Pion Press (1986),
16. (Jones Ibid.)
17. Alexander, C.: *NOTES ON THE SYNTHESIS OF FORM,* Harvard Univ Press (1964).
18. (Archer Ibid.)
19. Newel, A. & H.A. Simon: *HUMAN PROBLEM SOLVING,* Prentice Hall (1972).
20. (Jones Ibid.)
21. (Petrovic Ibid.)
22. (Simon Ibid.)
23. (Archer Ibid.)
24. Thornley, D.G.: „Design Method in Architectural Education" u Jones, J.C. & D.G. Thornley (eds): *CONFERENCE ON DESIGN METHODS,* Pergamon (1963)
25. (Jones Ibid.)
26. (Broadbent Ibid.)
27. (Broadbent Ibid.)
28. Slann, R.G.: „Introduction" u Jones, J.C. & D.G. Thornley (eds): *CONFERENCE ON DESIGN METHODS,* Pergamon (1963)
29. (Asimow, Ibid.)
30. (Archer Ibid.)
31. (Thornley Ibid.)
32. *RIBA HANDBOOK ON ARCHITECTURAL PRACTICE AND MANAGEMENT,* London (1975),
33. (Alexander Ibid.)
34. Kuhn, T.S.: *THE STRUCTURE OF SCIENTIFIC REVOLUTIONS,* Univ. of Chicago Press (1962),
35. Echerick, J.: „Problems of the Design of a Design System", u Jones, J.C. & D.G. Thornley (eds): *CONFERENCE ON DESIGN METHODS,* Pergamon (1963),
36. Churchman, C.W.: *THE DESIGN OF THE INQUIRING SYSTEMS* Basic Books (1971)
37. (Petrović Ibid.)
38. (Churchman Ibid.)
39. (Churchman Ibid.)
40. (Petrović Ibid.)
41. (Simon Ibid.)
42. Mesarović, M., Macko, D. & Y. Takahara: *THEORY OF HIERARCHICAL MULTILEVEL SYSTEMS,* Academic Press (1970),
43. (Petrović Ibid.)
44. Boulding, K.E.: „General Systems Theory — The Skeleton of Science", *MANAGEMENT SCIENCE,* Vol. 2, No. 3 (1956),
45. (Petrović Ibid.)
46. Eastman, C.: „On the Analysis of Intuitive Design Processes", u Moore, G. (eds): *EMERGING METHODS IN ENVIRONMENTAL DESIGN AND PLANNING,* MIT Press (1970),
47. Graves, M.: „The necessity of Drawing" *ARCHITECTURAL DESIGN,* 47 (1977).
48. Polya, G.: *HOW TO SOLVE IT,* Princeton University Press (1945),
49. (Polya, Ibid.)
50. Newel, A., Shaw, J.C. & H.A. Simon: „Elements of a Theory of Problem Solving", *RAND* Corp. Report (1957),
51. Feigenbaum, E. & J. Feldman: *COMPUTER AND THOUGHT,* McGraw Hill (1963),
52. (Polya, Ibid.)
53. (Alexander Ibid.)
54. Petrović, I.: *O PROBLEMIMA I METODAMA PROJEKTOVANJA,* Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Poslediplomske studije, Kurs stanovanja (1977),
55. Rittel, H.: „On the Planning Crisis", *BEDRIFSOKONMEN,* 8 (1972).
56. Rittel, H. & M. Weber: *DILEMMAS IN A GENERAL THEORY OF PLANNING,* Institute of Urban Development, Univ. of Calif. Berkeley (1971)
57. Reitman, W.R.: *COGNITION AND THOUGHT,* Wiley and Sons (1965).
58. Churchman, C.W.: „Wicked Problems", *MANAGEMENT SCIENCE,* No 14 (1967),
59. (Rittel Ibid.)
60. (Ritel, Weber Ibid.)
61. (Simon Ibid.)
62. Newel, A. & H.A. Simon: *HUMAN PROBLEM SOLVING,* Prentice Hall (1972).
63. (Reitman Ibid.)
64. (Eastman Ibid.)
65. (Jones Ibid.)
66. (Asimow Ibid.)
67. Churchman, C.W.: *THE DESIGN OF THE INQUIRING SYSTEMS* Basic Books(1971),
68. (Churcman Ibid.)
69. (Jones Ibid.)
70. (Petrović Ibid.)
71. Wright, G.H. von.: „The Logic of Action — A Sketch", u Rescher N. (ed.): *THE LOGIC OF DECISION AND ACTION,* Univ. of Pittsburgh Press (1967),
72. Klir, G.J. & M. Valach: *CYBERNETIC MODELLING,* D. van Nostrand (1967),
73. Klir, G.J.: *AN APPROACH TO GENERAL SYSTEMS THEORY,* van Nostrand (1969)
74. (Alexander Ibid.)
75. (Newel, Simon Ibid.)
76. (Hayes, Simon 1972)
77. Ackoff, R.L.: *SCIENTIFIC METHOD,* John Wiley & Sons (1964),
78. (Churchman Ibid.)
79. (Winston Ibid.)

VEOMA, VEOMA SKRAĆENA ISTORIJA ARHITEKTURE

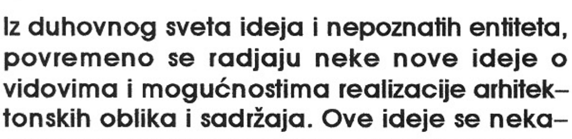
Tekst: Prof. Andre Mohorovičić, arhitekta i Prof. Alfred Albini, arhitekta, Zagreb (Izvor: Enciklopedija likovnih umetnosti, Tom 1, Leksikografski zavod FNRJ, Zagreb 1959. Str. 139–153)

Uvod: Dr. Mihailo Čanak, arhitekta

1 – Uvod

Pre nego što predjemo na izuzetno dokumentovan i koncizan tekst Profesora Mohorovičića i Albinija, koji smo pozajmili iz Enciklopedije likovnih umetnosti, čini mi se da bi bilo dobro reći nekoliko reči o vremenskoj dinamici kvaliteta, obima i intenziteta pojedinih pravaca i stilskih tokova, kako bi se bolje videlo o kako se fluidnoj, dinamičnoj i nepredvidljivoj problematici radi.

Iz duhovnog sveta ideja i nepoznatih entiteta, povremeno se radjaju neke nove ideje o vidovima i mogućnostima realizacije arhitektonskih oblika i sadržaja. Ove ideje se nekada gase na samom izvoru, jer nisu uvek primerene postojećim ljudima, uslovima i vremenima (ili ljudi, uslovi i vremena nisu njima primereni), ali povremeno se desi da se sve uklapa, pa se ideje prihvate, prošire i razviju u neki novi veći ili manji, više ili manje značajan arhitektonski pravac. Tokom vremena, manje značajne pojave tonu u nemilosrdni mrak zaborava, a pamte se samo one koje su uspele da ostave dublji trag u ljudskom stvaralaštvu i kompleksno odraze stanje duha neke odredjene epohe. Takvi stvaralački tokovi beleže svoje nastajanje, razvoj, bleštav ali obično kratak eksplozivni klimaks, srazmerno znatno duže sofisticiranje uz lagano opadanje i konačno (ali nikad potpuno) gašenje.



Sl. 1

Kao što je na Sl.1 prikazano, još tokom klimaksa jednog pravca, polako se radja sledeći, prima uticaje od prethodnih koje kombinuje sa vlastitim stavovima i novi talas nastavlja da se valja kroz vreme. Talasi se u većoj ili manjoj meri vremenski medjusobno preklapaju, privlače ili odbijaju, prouzrukujući sukobe ili nuzprodukte koji kao neko bleštavo ali otrovno cveće obeležavaju prelomne istorijske trenutke.

Ako bismo pokušali da u razvoju arthitekture razlikujemo neka najosnovnija kretanja, mogli bi da, samo radi našeg lakšeg snalaženja, razlikujemo tri osnovne tendencije i to:
A/ Inventivnu ili kreativističku,
B/ Pragmatičnu, ili racionalnu
C/ Tradicionalističku ili istoricističku.

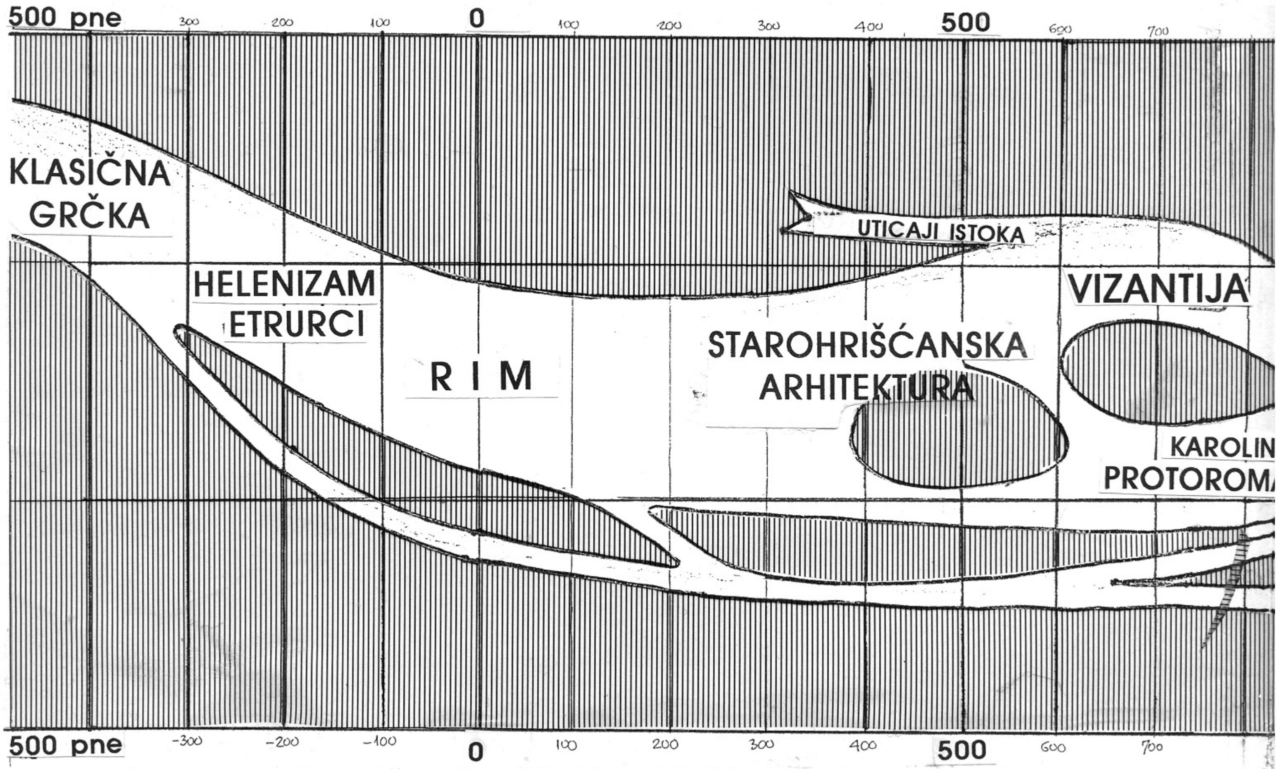
Inventivna tendencija je naročito prisutna u fazi nastanka i ranog razvoja nekog arhitektonskog pravca ili stila. Pravac se tek formira i svaki novi doprinos njegovom razvoju predstavlja inovaciju. Više parcijalnih inovacija se strukturišu u inovaciju višeg reda, sve do formiranja jednog novog kompletnog i kompleksnog arhitektonskog izraza koji odražava duhovno stanje jednog vremena.

Pragmatična tendencija ima u prvom planu praktičnu i što masovniju primenu postignutih rezultata. Ona (najčešće s pravom) konstatuje da je pravac dostigao svoj zenit i da je vreme da se uživa u plodovima uloženog rada. Arhitekti su često suočeni sa nemogućnošću prevazilaženja remek dela prethodnika, pa pribegavaju svim vidovima preterivanja, dramatizovanja pa i karikiranja, pri čemu se dešava da provale u neke suštinski nove oblasti, koje u sebi nose sasvim nove poruke i kvalitete.

Medjutim, tokom vremena, pokret ili stil se iscrpljuje i njegovo nadgradjivanje se gasi. To, medjutim, ne znači da on potpuno odumire i nestaje, već samo da prelazi u kategoriju istorijskog pravca i da će i dalje biti primenjivan, ali u drugom kontekstu i sa drugim ciljevima. On je sada u službi sasvim druge ideje, ideje o rehabilitaciji iskustava prošlosti, ali ne samo kao nadahnuća, već i u smislu primene sasvim konkretnih predložaka koji se smišljeno implementiraju u novi kontekst. U takvom slučaju se radi o tradicionalističkoj ili istoricističkoj arhitekturi. Sve ove tendencije su stimulativne i pomažu da se u sukobima i jedinstvu njihovih suprotnosti dodje do novih ideja i ostvarenja i velika bi greška bila smatrati jedne od njih naprednim i stimulativnim, a druge reakcionarnim. Bogatstvo ljudskog stvaralaštva leži u raznolikosti i multivalentnosti, a sposobnost uživanja u svim njegovim manifestacijama je dragoceni Božji dar koji nije dat svima. Zalosno je što su i mnogi velikani svetske arhitekture svojom iskučivošću i samoljubljem lišili sebe mogućnosti da objektivno i radosno sagledaju sve tokove istorijskog arhitektonskog stvaralaštva. Blago svevidećima, a mi da idemo dalje...

Na Sl. 2 su hronološki prikazani tokovi razvoja pojedinih najpoznatijih arhitektonskih istorijskih pravaca i stilova. Tok koji vremenski teče s leva na desno, po vertikali je podeljen na tri zone: inventivnu, pragmatičnu i tradicionalističku arhitekturu. Skoro svi originalni pravci se radjaju u zoni inventivne arhitekture, da bi u svom vrhuncu postali pragmatični i konačno završili kao istoricistički stilovi, koji se povremeno reaktiviraju. Jedan osnovni tok može imati više faza (Klasična Grčka, Helenizam, Etrurija, Rim, Staro Hrišćanstvo, Romanika, Renesansa), ali samo prva faza (Klasična Grčka) pripada pravoj inovativnoj arhitekturi, dok su sve ostale samo delovi jednog kontinualnog procesa transformisanja i prilagodjavanja potrebama novih sredina i vremena. Dok su izvori nekih pravaca dosta jasno sagledljivi (Romanika na pr.), kod drugih se jedva naziru i dosta su diskutabilni (Gotika), Posebno je zanimljiva Istoricistička arhitektura koja, kao neki divovski "Recycle Bin", brižljivo prikuplja sve prevazidjene tokove i čuva ih za budućnost u kojoj se oni neminovno, ranije ili kasnije "povampiruju" kao posebni "Neo...izmi" koji nekad deluju regresivno, a nekad unose i neku davno zaboravljenu a sada obnovljenu harmoniju u suviše uzburkan život današnjice.

Na Sl.2 se vidi kako se pojedini tokovi kao što je na pr. Vizantijska arhitektura tokom vremena pretvaraju u sasvim tanku nit, što je samo delimično tačno, jer je vizantijska tradicija na jedan po malo nasilan način prisutna i danas, preko novih pravoslavnih crkava, koje, za razliku od katoličkih, po crkvenim propisima moraju da se pridržavaju starih graditeljskih kanona i oblika. Ovo je zanimljiv primer moći korisnika koji je u stanju da spre-



Hronološki prikaz dinamičnosti arhitektonskih istorijskih tokova

či novotarije (inovacije) i vekovima konzervira graditeljsku praksu.

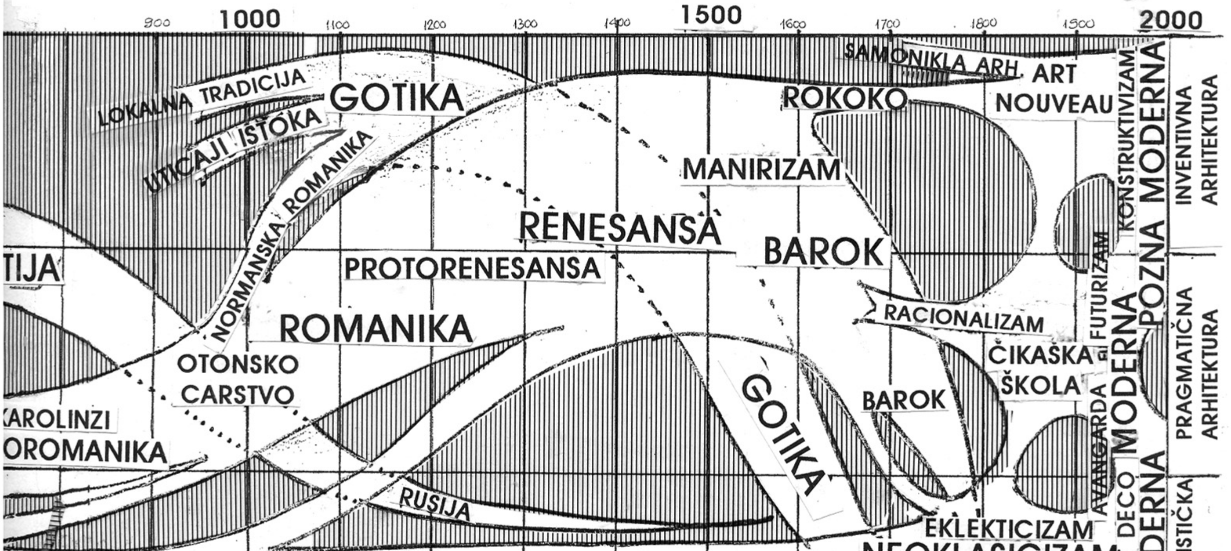
S druge strane, čini nam se da je snažni neoklasicistički udarac po Baroku i Rokoku tokom vremena izgubio svoju žestinu. Eklekticizam i savremeni Neoeklekticizam tako veselo mešaju sve istorijske tokove i stilove, da su se nekada nepomirljivi neprijatelji smirili i složili kao rogovi u vreći

Konačno, krajem XIX. I tokom XX veka primećujemo posebnu gužvu svih mogućih tokova i pravaca, što je s jedne strane rezultat premalog istorijskeg odstojanja, neophodnog za panoramska i sintezna sagledavanja, a s druge neobuzdane tehnološke revolucije koja poprima nesagledljive i zastrašujuće tokove, koji u svoje mračne virove povlače i arhitekturu. Pa ipak, ne može se reći da je današnja arhitektura ekskrement savremene kulture. Pre bi se moglo tvrditi da je arhitektura ono najplemenitije što se do sada iskristalisalo iz veštičijeg kotla današnjice. O ovoj "kristalizaciji" govorićemo u sledećim brojevima, a sada da vidimo šta nam o istorijskim pravcima u arhitekturi kaže Prof. Albini:

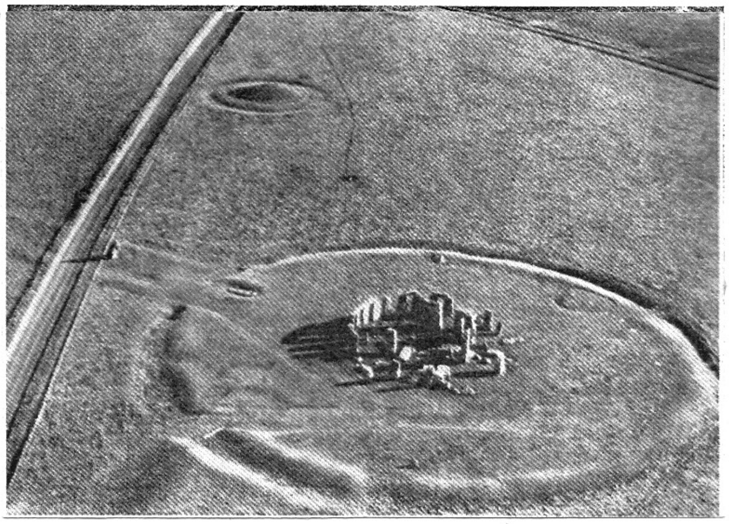
Arhitektura kao specifičan vid ljudske djelatnosti, nastale iz potrebe čovjeka da za svoj život i rad formira organizirani prostor, svojim je razvojem najuže povezana s općim oblicima kretanja života ljudskoga društva, kod čega ekonomske, socijalne, etničke, političke i geografske specifičnosti donose sa sobom pojavu logičkih varijacija u definiranju konkretnih ostvarenja. S toga je razloga u analizi razvoja arhitekture usvojena opća periodizacija vezana uz kronološki niz historijskih razdoblja i uz pojedine teritorijalne cjeline.

Razvoj arhitekture u doba prethistorije. U doba paleolitika, kad je čovjek u stadiju divljaštva pribavljao dobra potrebna za život kao lovac i sabirač, kretale su se rodovske skupine u svom nomadskom načinu života šumovitim i brdovitim područjima, u kojima je bilo divljači. U okviru tadašnjeg primitivnog načina života čovjek je kao zaklon (nastambu) izabirao prirodnu spilju ili polupećinu. Prostor spilje udešavao je prema svojim dnevnim potrebama tako, da je položaj ognjišta, ležaja, radnoga mjesta ili mjesta za kult i sahranjivanje odgovarao osnovnim zahtjevima funkcije. U suštini u ovome se razdoblju ne može govoriti o kreiranju arhitektonskoga objekta nego samo o primjeni i donekle o adaptaciji prirodnoga zaklona u svrhu formiranja nastambe. Kako je gustoća pučanstva bila vrlo malena, a položaj spilja-nastamba određen prirodnim smještajem, to u ovo vrijeme još ne postoji nikakvo kumuliranje nastamba a prema tome ni formiranje urbanih aglomeracija. Bogat unutarnji ukras nekih spilja s prikazima cijelih ciklusa životinja, a manjim dijelom i ljudi, ukazuje na postanak prvih skupnih (može se reći javnih) prostora, namijenjenih okupljanju pripadnika roda u vezi s funkcijom sastajanja prvotne zajednice a možda i s razvojem prvih početaka kulta. Spilje i polupećine ujedno su mjesta, na kojima je pronađen najveći broj paleolitičkih manufakata, t. j. oružja i oruđa izrađenoga od kamena ili kosti, kao i rijetkih primjeraka paleolitičke plastike.

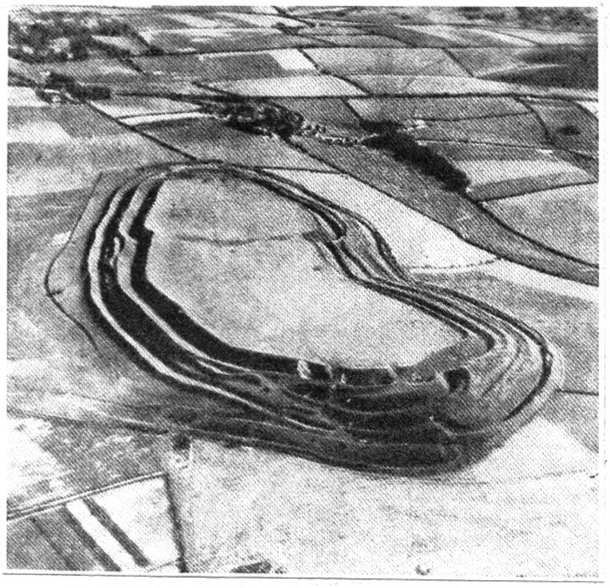
U toku daljnjeg razvoja društvene zajednice, kad čovjek na prijelazu iz divljaštva u barbarstvo upoznavši korisnost životinja počinje njihovim pripitomljavanjem, dakle u fazi prijelaza na


900
1000
1100
1200
1300
1400
1500
1600
1700
1800
1900
2000
LOKALNA TRADICIJA
GOTIKA
UTICAJI ISTOKA
NORMANSKA ROMANIKA
SAMONIKLA ARH.
ART NOUVEAU
ROKOKO
MANIRIZAM
RENESANSA
BAROK
PROTORENESANSA
TIJA
ROMANIKA
OTONSKO CARSTVO
AROLINZI
OROMANIKA
RUSIJA
GOTIKA
RACIONALIZAM
ČIKAŠKA ŠKOLA
BAROK
KONSTRUKTIVIZAM
FUTURIZAM
AVANGARDA
ART DECO
EKLEKTICIZAM
NEOKLASICIZAM
ROMANTIZAM
NEOGOTIKA
MODERNA
POZNA MODERNA
MODERNA
POSTMODERNA
INVENTIVNA ARHITEKTURA
PRAGMATIČNA ARHITEKTURA
TRADICIONALISTIČKA ARHITEKTURA
1000
1500
2000

stočarski, a nedugo zatim nužno i na poljoprivredni način proizvodnje, dolazi do bitnih promjena u uslovima korištenja terena, a prema tome i do promjene u lokaciji i formiranju nastamba. U doba neolitika čovjek je uslijed novog načina proizvodnje kao stočar i ratar bio vezan uz plodno tlo, koje se prostiralo ponajviše u nizinskim područjima uz rijeke i potoke. Na tom području u većini slučajeva nije bilo prirodnih zaklona, pa je čovjek morao po prvi put sam pristupiti izgradnji vlastitog zaklona, t. j. primitivne nastambe. U ranoj fazi neolitika čovjek u tlu kopa jamu pravokutnog, ovalnog ili nepravilnog tlocrta i prekriva je pokrovom od šiblja, obično premazanog lijepom od ilovače. U ovim stambenim jamama (zemunicama) nađena su ognjišta i spremišta hrane, što dokazuje organizirani zahvat u formiranju ljudske nastambe. Kako ljudi žive u to doba u većim skupinama, to se na pojedinim područjima izgrađuje veći broj stambenih jama, kao i jama namijenjenih za spremanje hrane, raspoređenih često koncentrično oko središnjeg prostora sa centralnim ognjištem. U spomenutoj ranoj fazi izgradnje prvih urbanih aglomeracija, one još nisu osigurane obrambenim nasipima ili palisadama. Visok vodostaj rijeka i oborine činili su ove nastambe često nesigurnima tako, da čovjek ubrzo prelazi na izgradnju stabilnijih nadzemnih nastamba. Nadzemne nastambe različito su konstruirane i poprimaju različit oblik već prema uslovima, u kojima se izgrađuju. Na klimatski nepovoljnim područjima srednje i sjev. Evrope, koja su obilovala drvom, razvija se izgradnja masivnih drvenih nastamba pravokutna tlocrta (na pr. tip *megarona*), kod kojih se ognjište nalazi unutar prostorije. U povoljnijim klimatskim uslovima izgrađuju se pravokutne nastambe iz laganije građe (pleteruše), dok se u području Sredozemlja izgrađuju nastambe šatorasta tipa i kružnoga tlocrta manjih dimenzija, u početku od pletera, a potom i u suhozidnoj kamenoj konstrukciji. U kasnijoj fazi neolitika pojavljuju se veće skupine nastamba osiguranih ili izgradnjom na močvarnom tlu, odnosno iznad vode (sojenice) ili na prirodno teže pristupačnim vrhuncima brežuljaka; u tom slučaju dolazi i do podizanja obrambenog pojasa od kamena, zemlje ili drva (palisade). Na taj način nastaju gradine kao središnje mjesto zaklona *(refugium)* za pripadnike rodovskih skupina, koji obitavaju na pojedinim manjim područjima, a i prve urbane aglomeracije utvrđenoga tipa.



STONEHENGE KOD SALISBURRYA, ENGLESKA

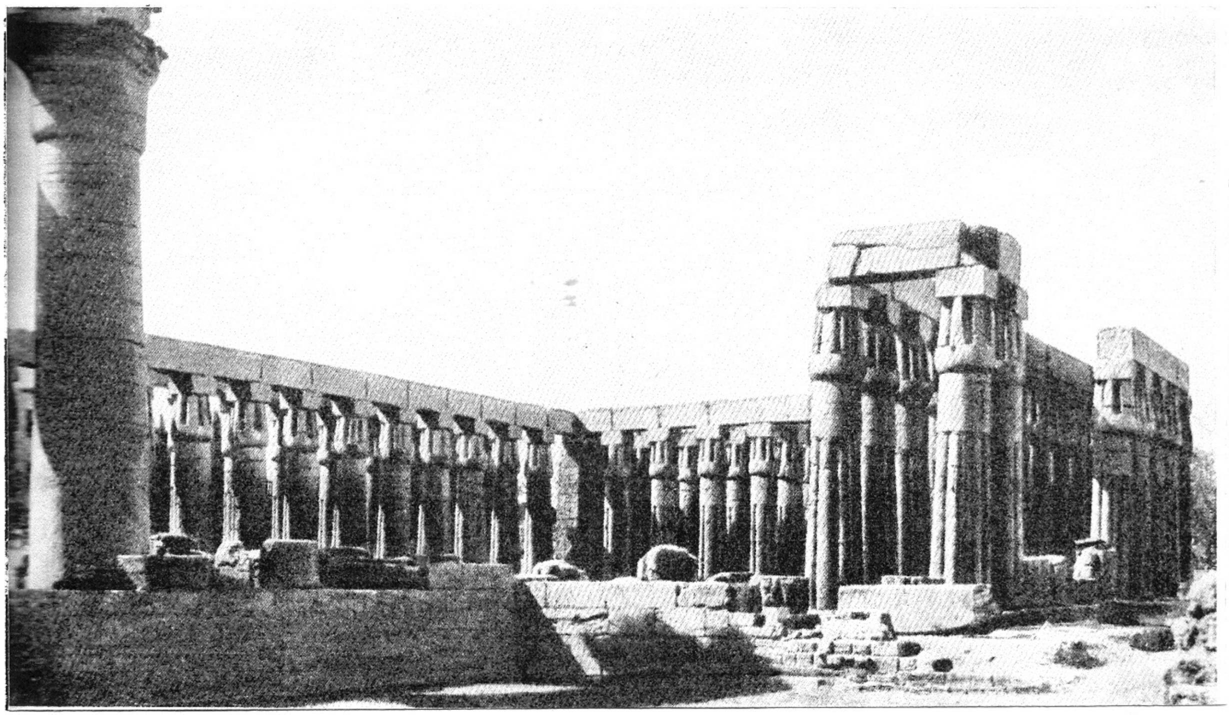


MAIDEN CASTLE KOD DORCHESTERA, ENGLESKA

Kako je čovjek, koji u to doba obrađuje zemlju, ovisan u visokom stupnju o nizu prirodnih pojava kojih uzroke ne razumije, to se na temelju straha razvija obilno maštanje koje se s vremenom stabilizira u različitim oblicima kulta. Održanje svijesti o pripadnosti rodu potencira se kultom predaka (praoca roda); njihove se ličnosti s vremenom uzdižu do heroja (grčka mitologija), a s tim u vezi dolazi do sahranjivanja na određenim mjestima i do izgradnje grobne arhitekture. Na taj način razvija se već u neolitiku uz izgradnju nastamba i izgradnja objekata vezanih uz sahranjivanje, kao što su dolmeni, odnosno vezanih uz različne oblike manifestacija rodovskoga života ili kulta kao što su menhiri, kromleki ili alignamenti. Dok su nastambe u to doba izgrađivane posve primitivno od drva ili kamena, kultni se objekti izgrađuju monumentalno. Oni su većinom objekti sastavljeni od ogromnih neobrađenih kamenih blokova, koji snažno djeluju svojim dimenzijama. Uzmu li se u obzir primitivna tehnička sredstva tadašnjega čovjeka i veoma zamašne koncepcije kultnih arhitektonskih objekata, sastavljenih često od kamenih blokova teških po nekoliko desetaka tona, može se ocijeniti koliki je bio napor pojedine skupine ljudi, koja je podizala spomenute objekte, odnosno koliko je bila intenzivna idejna podloga, koja je pokretala tako napornu djelatnost.

Prijelazom na metalno doba u višem stupnju barbarstva usavršavaju se oblici izgradnje nastamba i kultnih objekata. U eneolitiku, kad se počinje upotrebljavati metalno oruđe, dolazi do jasnije obradbe kamenih blokova od kojih se sastavljaju kultni objekti, a prizmatički oblici obrađenoga kamena pružaju mogućnost izvedbe savršenijih konstrukcija. U doba bronce i željeza pojavljuju se savršenije izgrađene drvene nastambe (istoga tipa kao i u neolitiku), kod kojih se konstruktivni vez drva često učvršćuje metalnim sponama. Nastambe od kamena zadržavaju izvedbu u tehnici suhozida, ali njihove se dimenzije povećavaju i pojedini blokovi kamena (oko ulaznoga otvora) obradbom prilagođuju svojoj funkciji. U metalno doba dolazi do veće akumulacije nastamba na užem prostoru uslijed povećanja stanovništva, kao i do intenzivnije izgradnje utvrđenih zakloništa *(refugium)* na prirodno zaštićenim položajima. Takvih utvrđenih zaklona ima u močvarnim područjima ili na utoku dviju rijeka (zaštićenih jarcima ispunjenih vodom i vodotocima), kao i na vrhuncima brežuljaka ili gorskim izdancima (zaštićenih strminom terena). Unutar utvrđenih gradina (kasteljeri, akropole) smješteni su uglavnom kultni objekti i nastamba vođe. Kod izgradnje utvrđenih gradina naročito se ističe razrađeni sistem obrambenih pojaseva. Pojedine gradine okružene su sa jednim, dva pa i više pojaseva bedema, kod čega prilazni put često prolazi kroz cijeli sistem ulaznih otvora tako, da obrana t. j. blokiranje toga puta bude što efikasnije.

Pored nalaza ostataka arhitekture iz razdoblja prethistorije postoji i niz urna pronađenih u nekropolama onih plemenskih



PERISTIL HRAMA U LUKSORU, EGIPAT

skupina, koje su pokojnike spaljivale; izvedene u obliku stana pokojnika, one prikazuju u minijaturi oblike izgradnje tadašnjih nastamba. Nalazi takvih urna važni su naročito radi identificiranja oblika i konstrukcije onih dijelova arhitekture (krovište, pokrov), koji su, uslijed izvedbe od trošnog i neotpornog materijala, s vremenom propali.

Kao elementi komparacije u okviru proučavanja graditeljstva prethistorije ispituju se oblici i konstrukcije izgradnje objekata, koje podižu suvremena plemena što žive na nižem stupnju razvoja. Primitivna plemena Polinezije, Australije i crnačka plemena Afrike izgrađuju svoje nastambe od drva, trske i pletera na vrlo primitivan način, većinom u obliku kružnih i šatorskih objekata. Pojedina plemena Indijanaca dosegla su u razdoblju prije prodora Evropljana vrlo visok stupanj u razvoju graditeljstva. Stepeničaste piramide, palače na terasama, raskošna dvorišta s trijemovima, cjeloviti gradovi i njihovi komunalni uređaji podsjećaju na razvoj graditeljstva narodâ staroga Orijenta.

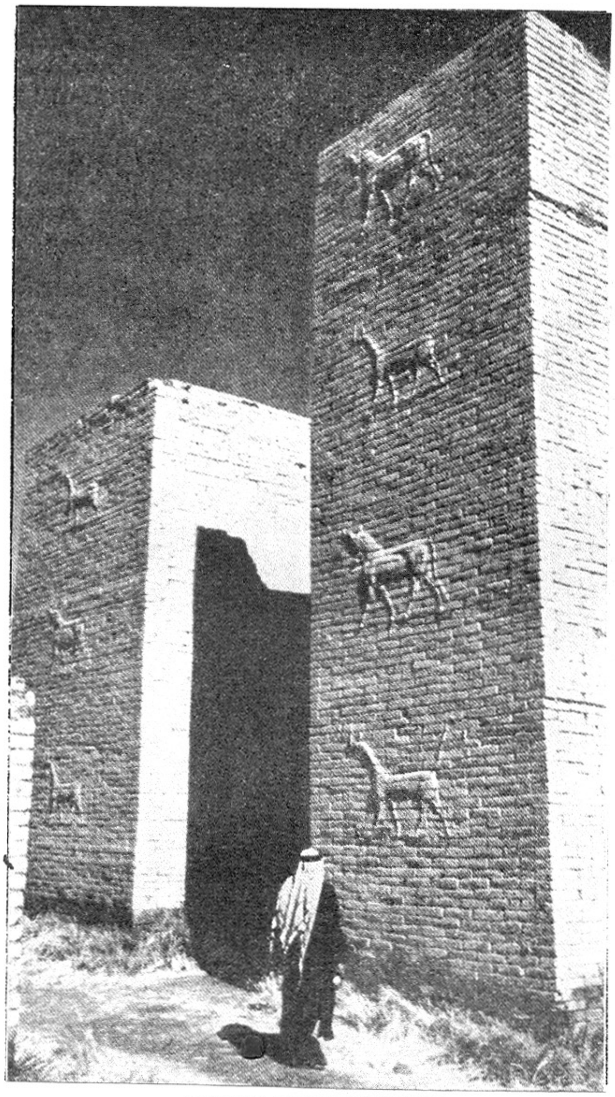
Prva značajna stabilizacija poljoprivredne proizvodnje došla je do izražaja najranije u plodnim dolinama velikih rijeka umjerenog i suptropskog pojasa. Doline Egipta, Mezopotamije, Kine, Indije i Srednje Amerike područja su razvoja prvih velikih i organiziranih proizvodnja poljoprivrednoga tipa sa svim logičnim posljedicama pojave podjele rada, nužde izmjene dobara, potrebe povišenja proizvodnje odnosno radne snage i prijelaza na rad robova. Društvena transformacija stvorila je na spomenutim područjima okvire za viši stupanj razvoja arhitekture.

Razvoj arhitekture na području Egipta. Život u Egiptu, vezan uz intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju baziranu na radu robova, mogao se održati s uspjehom, ako je vladajuća klasa organizacijom rada mogla iskorištavati prednosti prirodnih uslova, što ih pružaju poplave Nila, odnosno plodnost naplavljenih područja. Dosljedno tome razvila se u Egiptu drastična klasna diferencijacija u kojoj je vladajuća klasa — da bi održala podložnost robova — izgradila razrađene oblike metafizički orijentirane ideologije; na vrhu hijerarhijske ljestvice stoji faraon božanskoga podrijetla. Potreba rada opravdava se nuždom održanja trajnoga kontinuiteta organizacije, brigom za budućnost, nastavkom života poslije smrti, održanjem spomena i t. d. U takvim okolnostima razvila se u Egiptu u rasponu od prijelaza iz ← IV u ← III tisućljeće pa do sredine ← I tisućljeća arhitektura specifičnoga karaktera.

U početku razvija se izgradnja jednostavnih i primitivnih nastamba izgrađenih od opeke, kod kojih se prostorije nižu oko središnjega dvorišta. Nasuprot vrlo jednostavnim nastambama počinju se već u to rano vrijeme podizati istaknute grobnice. Od početnih oblika formiranja grobne komore u zemlji preko podizanja mastaba razvija se izgradnja grobnica sve do monumentalnog definiranja piramida kao veličanstvenih faraonskih grobnica, koje svojom kristalnom formom simboliziraju metafizički orijentiranu težnju za vječnim spomenom. Potpuno nijeme, bez otvora, ulaza, ukrasa i detalja, piramide su poput ogromnoga kristala tvrdoga laštenog kamena predstavljale pojam moći i neprolaznosti.

U srednjoj fazi života Egipta usavršava se do neke mjere izgradnja nastamba. Koncentracija pučanstva dovodi do izgradnje gradova organiziranih prema shemi strogog pravokutnog uličnog rastera sa podijeljenim zonama stanovanja za vladajuću klasu i odjelito za robove. Gradovi su uslijed nastale nesigurnosti u ovom razdoblju osigurani, a i pojedine zone u gradovima odijeljene su zidom. Izgradnja grobova prelazi od tipa piramida i mastaba na tip grobova u pećini. Pored toga se pojavljuje izgradnja hramova. Prototip hrama je nastamba, kod koje se kroz dvorište ulazi u prostorije. Kod toga dolazi do razvoja konstrukcije krovišta nošenog stupovima. Dosljedno načinu umjetničke realizacije orijentiranom prema simbolici, i stupovi kao konskruktivni elemenat simbolički interpretiraju (nakon starije jednostavne protodorske faze) vegetabilne motive stabljika palme, lotosa ili papirusa u formama kapitela.

U novijoj fazi razvoja Egipta, u kojoj snaga države ponovo izbija u prvi plan, dolazi do izgradnje monumentalnih objekata i to u prvom redu hramova. Kompozicija hrama obuhvaća nizanje impresivnih prostora počevši od ulazne aleje sfinga preko peristila i hipostila do svetišta. Jedinstveno nizanje prostornih dojmova definiranih kamenim stijenama, volumenima i stupovima — u crescendu od poluzatvorenoga dromosa, koji usmjeruje orijentaciju motrioca k longitudinalnoj osi kompozicije, pa sve do mističnog intérieura hipostila — predstavlja umjetničku interpretaciju idejnog profila tadašnjeg društva. Kompozicije hramova poznate su u varijacijama izvedenim kao hram u ravnici, hram na terasama i hram u pećini. U ovoj fazi dolazi do daljnjeg razvoja nastamba, kod kojih se diferenciraju prostorije nanizane oko unutarnjega dvorišta prema svojoj funkciji. Intenzivan ekonomski



UTVRDE GRADA BABILONA

život dovodi u to vrijeme do izgradnje velikih gradova, koji zadržavaju strukturu pravilnog rastera ulične mreže.

Posljednja faza života Egipta karakterizirana je pojavom teških kriza i gubitkom samostalnosti. Tokom toga vremena održava se relativno intenzivna arhitektonska djelatnost, ali su njene karakteristike odraz općih prilika, t. j. slabljenje stvaralačke snage koja se zamjenjuje manirom, rutinom i stranim utjecajima.

Razvoj arhitekture na području Mezopotamije. Nasuprot kontinuiranom i homogenom razvoju života na području Egipta, tlo Mezopotamije bilo je u razdoblju od ← IV pa do sredine ←I tisućljeća poprište pojave, afirmacije i propadanja više etničko-političkih slojeva. Sumerani, Babilonci, Asirci, Medijci i Kaldejci izmjenjuju se u razvoju života na ovom području. Uslovi za razvoj intenzivne poljoprivrede dovode i na ovome tlu do slične društvene transformacije kao i u Egiptu. Rad robova postaje podlogom prosperiteta, a vladajući sloj u svrhu osiguranja i održanja svoje moći organizira državu zaštićenu silom oružja i strogih zakona. Opisani proces stabilizacije života odigrao se najranije na juž. dijelu nizinskoga područja Mezopotamije, na kome se pojavljuju i prva značajnija naselja, dok se u kasnijoj fazi težište zbivanja prolazno pomiče u sjev. gorovite krajeve.

Opći razvoj arhitekture usmjeren je na tlu Mezopotamije u konstruktivnom smislu specifičnom situacijom u pogledu mogućnosti upotrebe građevnoga materijala. Obilje zemlje, pomanjkanje drva i gotovo potpuno odsustvo kamena (osim u sjev. predjelima) orijentiralo je ukupni razvoj izgradnje na opeku kao glavni konstruktivni element. Spomenuti uslovi dovode do formiranja luka, svoda i kupole kao konstruktivnih rješenja kod prekrivanja raspona i prostora.

U najstarijoj fazi razvoja pojavljuie se izgradnja primitivnih nastamba izgrađenih od šiblja i lijepa od ilovače, koji se postepeno zamjenjuju nepečenom opekom (ćerpič). Već u sumerskoj fazi poznate su izgradnje utvrđenih naselja podignutih većinom na terasi (obrana od poplava). Unutar utvrđenog areala nalaze se izgrađeni monumentalni kultni objekti, među kojima se ističu zigurati slični stepeničastoj piramidi, izgrađeni od nepečenih opeka, a obloženi pečenim i na površini bojadisanim i pocakljenim opekama.

U babilonskoj fazi nastavlja se gotovo identičan način izgradnje uz povećanje mjerila, do kojega dolazi koncentracijom sve veće moći u rukama vladajuće klase. Izgradnja nastamba razvija se do podizanja raskošnih palača na terasama, kod kojih se oko nekoliko unutarnjih dvorišta grupiraju prostorije raspoređene prema funkciji. Raskošna oprema potencirana je obradom površine stijena, kod kojih se u tehnici koloriranih reljefa, izvedenih na obložnim opekama, definira dekoracija prostorija. Podjednaki raskoš primjenjuje se u izgradnji kultnih objekata, koji djeluju veličinom svoga volumena kao i doživljajem uspinjanja na najvišu terasu zigurata, na kojoj se nalazi svetište. Snažna koncentracija bogatstva i vlasti dovodi do razvoja velikih gradova opasanih bedemima, unutar kojih su određene pojedine zone za izgradnju kultnih objekata, palača, upravnih zgrada ili nastamba puka.

U asirskoj fazi razvija se gotovo identičan tip izgradnje nastamba, palača i kultnih objekata, a jednako dolazi i do izgradnje velikih gradova utvrđenih bedemima. U konstruktivnom pogledu ističe se pojava kupolom prekrivenih prostorija u nastambama kao i prva upotreba drvenih stupova i rijetka primjena kamena kao građevnoga materijala. Završna faza karakterizirana je gubitkom snažne i originalne kompozicije arhitektonskih prostora i konstrukcija, te pojavom izrazitog dekorativizma.

Razvoj arhitekture na području Perzije. Na području iranske visoravni razvila se sredinom ← I tisućljeća perzijska društvena i državna organizacija, koja je odigrala kroz okruglo dva stoljeća svoga života vidnu ulogu. Propadanje velikih državnih organizacija Mezopotamije i Egipta dokrajčili su Perzijanci. Kao pobjednici oni su preuzeli mnoge elemente umjetničkog izražavanja od pobijeđenih, tako da se uz izvorne oblike u arhitekturi Perzijanaca nailazi i na mnogo eklektički usvojenih elemenata. Razvoj nastambe kod Perzijanaca proizlazi od jednoprostorne, na pravokutnom tlocrtu podignute kolibe od drva (varijanta megarona). Na toj podlozi odvija se razvoj perzijske nastambe sve do tipa raskošnih palača podizanih na terasama. U osnovi perzijska se palača sastoji od velike centralne prostorije, a njezin strop pridržavaju nizovi vitkih stupova. Ispred prostorije nalazi se predvorje zaštićeno s obje strane istakama zida (ante). Vitke proporcije stupova ukazuju na to, da su prvobitno bili drveni. Dekorativno bogatstvo palača kao i pojedinačni detalji dokazuju utjecaj starih mezopotamskih i egipatskih uzora.

Od kultnih objekata ističe se izgradnja grobnica izvedenih slobodno na ravnome tlu ili udubenih u živu stijenu, te izgradnja žrtvenika namijenjenih kultu vatre.

Razvoj arhitekture na području istočnoga Mediterana. U rasponu od sredine ← II tisućljeća do potkraj ← I tisućljeća na području uz istočne obale Mediterana odvija se arhitektonska djelatnost vezana uz afirmaciju niza plemena, no bez većeg značenja za ukupni razvoj arhitektonskoga stvaranja. — Hetiti razvijaju izgradnju utvrda i palača konstruiranih od velikih blokova kiklopskoga zida. Feničani podižu hramove i masivne grobnice, a Izraelci utvrde i hramove. Od maloazijskih plemena Likijci izvode grobove u pećinama, Lidijci grobne spomenike u varijantama tumulusa, a Frigijci grobove udubene u živu stijenu.

Razvoj arhitekture na području Indije. Plodne nizine, što se prostiru uz velike rijeke na području Indije, omogućile su brzi razvoj poljoprivredne proizvodnje i uzrokovale akumulaciju stanovništva uz obradivo tlo. Već u ← III tisućljeću afirmiraju se kompaktna naselja prastanovnika-poljodjelaca, sastavljena od vrlo primitivnih jednoprostornih nastamba. Drvo i lijep od zemlje osnovni su građevni materijali toga razdoblja. Intenzivniji se život počinje razvijati u poč. ← II tisućljeća, kada dolazi, uslijed doseljenja novih indoevropskih plemena, do promjene u etničkom sastavu žiteljstva. Novi stanovnici usavršuju konstrukcije primitivnih drvenih nastamba i izgrađuju velika naselja, u kojima se na širokim prostorima nižu individualne malene nastambe okružene zelenilom. Ekonomsko diferenciranje i s tim povezano društveno raslojavanje, koje se u to doba odvija, dovodi do stabilizacije određenog interpretiranja, dotada strahom i maštom izgrađivanih, metafizičkih predodžbi u okviru razvoja brahmanske religije. Snaga ove vladajuće ideologije očituje se u razvoju izgradnje monumentalnih kultnih objekata. U svom izvornome obliku to su objekti izgrađeni od drva, u kojima bujna mašta sjedinjuje bogatstvo konstruktivnih detalja sa nizovima stiliziranih likovnih ostvarenja s motivima iz faune i flore.

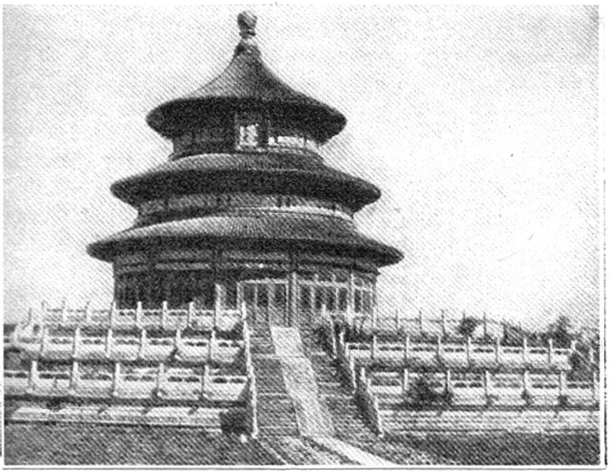
Na daljnji razvoj arhitekture utjecale su u prvom redu reforme Budhe, kojima se od sredine ← I tisućljeća intenzivira religiozni život i time razvija još svestranija izgradnja kultnih objekata. Istovremeno dolazi na prijelazu iz ←VI u ←V *st.* do prodora Perzijanaca, a potkraj ← IV *st.* do prodora helenizma (Aleksandar Makedonski) na tlo Indije, što se očituje i u usvajanju upotrebe kamena kao građe za monumentalne objekte. Na taj način dolazi do razvoja slikovite i likovnim detaljima ispunjene varijante indijske sakralne arhitekture, u kojoj se u kamenoj građi realiziraju bujni oblici razigrane drvene konstrukcije, ispremiješani s elementima kostrukcije masivnih blokova te statua i reljefa. Bujnost mašte očituje se i u kreiranju cijele skale tipova kultne arhitekture počevši od kultnih spomen-stupova i humaka pa sve do nevjerojatno detaljiranih hramova u pećinama.

Reforma, koja nastupa poslije sredine I. tisućljeća, a koja dovodi do ponovne afirmacije brahmanske religije, omogućila je razvoj ekstremno bogato definirane sakralne arhitekture; u njoj dominira izgradnja hramova u pećinama (od kojih su neki u cijelosti oslobođeni i odijeljeni od brijega, u koji su usječeni, te imaju i pročelja), kao i podizanje raskošnih pagoda.

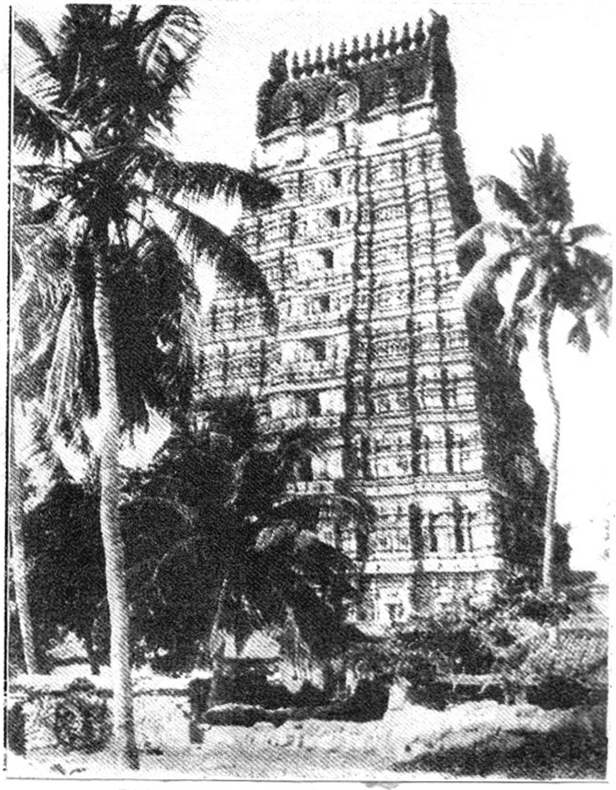
Izgradnja pučkih nastamba ostaje i nadalje potpuno primitivna, dok se nastambe bogatijih slojeva ističu kao objekti s većim brojem prostorija diferenciranih funkcijom.

Takav se razvoj odvijao sve do XII *st.*, kada dolazi do prodora islama na tlo Indije; to dovodi do nove transformacije na području arhitektonskoga stvaranja, u kome sinteza islamskog i autohtonog stilskog oblikovanja dozrijeva do punog i sjajnog izraza.

Razvoj arhitekture na području Kine. Počeci intenzivnog ekonomskog života, kojima je podloga poljoprivredni način proizvodnje, odvijaju se na području Kine već u toku ←III tisućljeća. Društveno raslojavanje i potreba organizirane borbe čovjeka s prirodnim fenomenima u svrhu održanja proizvodnje postaju uzrokom ranog formiranja snažne države. Kroz prva dva tisućljeća historijskoga razvoja Kine stabilizira se društveni okvir, unutar kojega se razvijaju specifični oblici kulture i umjetnosti. Na području graditeljstva u tom se razdoblju vrše veliki napori kod izgradnje utvrda, kanala, brana i mostova, t. j. objekata neposredno vezanih uz održanje i osiguranje života. Potkraj ←I tisućljeća podiže se i veliki kineski zid. Nastambe se izgrađuju od drva u sasvim jednostavnim oblicima, te se u naseljima grupiraju u gustim nizovima pored ravnih putova. Budući da se u najstarijoj fazi održava kult predaka uz poštivanje neba i zemlje, to uslijed pomanjkanja razgrađenije religiozne strukture ne dolazi u početku do izgradnje hramova.



HRAM NEBA U PEKINGU



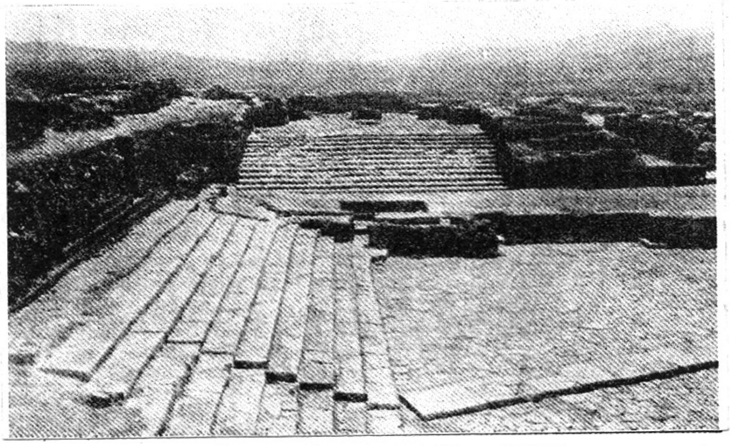
DIO HRAMA U KANCIPURAMU, INDIJA

Potpunu izoliranost razvoja autohtone arhitekture narušavaju potkraj ←I tisućljeća utjecaji, koji u Kinu prodiru iz Zapadne Azije i Mediterana, kao i budizam, koji se u početku I tisućljeća proširio s područja Indije u Kinu. Nova situacija uzrokovala je pojavu intenzivnije izgradnje arhitektonskih objekata i usavršavanja konstrukcije. Sve se više upotrebljava kamen kao materijal za izgradnju terasa i podnožnih zidova, dok se gornji dijelovi nastamba i kultnih objekata i nadalje izgrađuju od drva i to tako, da se osnovni drveni nosivi skelet ispunjava stijenama od opeke i prekriva štukom

Nasuprot pučkim nastambama, koje ostaju potpuno primitivne, nastambe bogatijih slojeva dobivaju više prostorija, koje se s vremenom odjeljuju u pojedinačne paviljone. Dosljedno svome položaju unutar hijerarhijske strukture društva, carevi grade prostrane rezidencije, koje se sastoje od većeg broja paviljona situiranih unutar velikoga parka redovito ograđenoga obrambenim zidom.

U to se vrijeme naročito razvija kultiviranje parkova i vrtova, u kojima se ponekad u simetričnoj, a ponekad u slobodnoj shemi uz puteljke i jezera nižu terase, paviljoni, kiosci, mostovi i portali. Među građevinama javne namjene ističu se i trijumfalna vrata, podizana u spomen pojedinih istaknutih ljudi ili događaja na javnim trgovima i cestama. Nakon što se u Kini proširio budizam, dolazi do izgradnje hramova, i to u početku visokih i vitkih pagoda-tornjeva, koji su se sastojali od kamenoga podnožja i niza identičnih katova izgrađenih u suptilnoj drvenoj konstrukciji i prekrivenih karakterističnim krovovima s uzvijenim rubovima. Kasnije dolazi do izgradnje hramova s razvijenim horizontalnim rasporedom, kod kojih se pokrov sastoji ponajviše iz dvostrukoga krovišta.

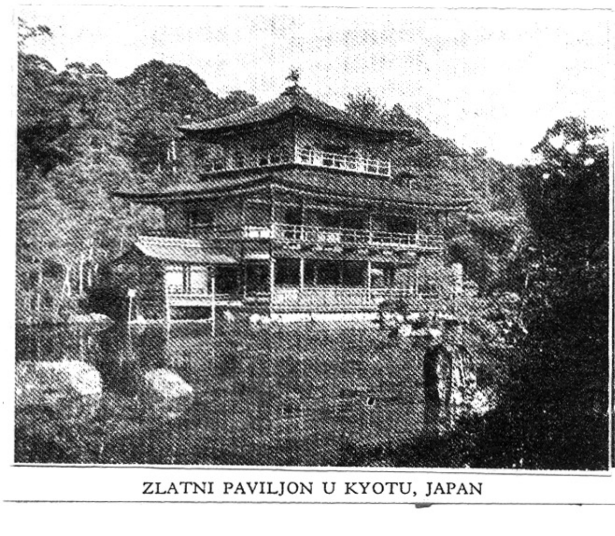
Velika gustoća naseljenosti dovodi u Kini tokom posljednjih tisuću godina do podizanja velikih gradova. Urbana struktura, po kojoj se izgrađivala ulična mreža, sastojala se od dva sistema paralelno situiranih nizova ulica, koji su se križali pod pravim kutem. Grad je bio opasan zidom; u njemu su se nalazila monumentalna gradska vrata, kroz koja se ulazilo na istaknute prospekte, koji su obično vodili do nekog javnog ili istaknutog objekta. Oko jezgre grada nastaje niz gusto situiranih pučkih nastamba, koje se izgrađuju bez obzira na pravilnu shemu urbane jezgre.


STUBIŠTE PALAČE U FAISTOSU NA KRETI

Razvoj arhitekture na području Japana. Prve konture historijskih zbivanja na području Japana potječu iz početka ←I. tisućljeća, kada se pučanstvo u fazi razvoja poljoprivredne proizvodnje počinje organizirati u manje skupine na bazi prirodnog gravitacionog područja pojedinih ekonomskih basena. Proces postepene koncentracije ekonomske i političke moći odvija se sve do prvih stoljeća I tisućljeća. Tokom spomenutog razdoblja razvija se specifična izgradnja nastamba, karakterizirana upotrebom lagane građe (trska, bambus, liko, pleter) i neposrednom orijentacijom prema prirodi. Stabilizacija kulta prirodnih sila i predaka dovodi u ovom starijem intervalu razvoja do izgradnje prvih kultnih objekata, šintoističkih hramova, koji su jednostavne građevine s jednom ili više unutarnjih prostorija. Područje, na kome se nalazi hram, često je naglašeno izgradnjom tornja.

Stabilizacija života i koncentracija vlasti uvjetovala je pojavu prvih kontakta Japana s okolnim svijetom. Porast bogatstva vladajućeg sloja dovodi do izgradnje bolje opremljenih nastamba, dok budizam, koji sredinom I tisućljeća prodire i na područje Japana, pogoduje izgradnji raskošnije opremljenih hramova. Od konca I tisućljeća izgrađuju uz hramove često i zgrade samostana, nastamba, knjižnica i riznica. Nakon god. 1500 razvija se u Japanu izgradnja mnogih utvrđenih gradova (burgova) i palača. Kompozicija palača vrlo je raskošna i sastoji se od niza paviljona, u kojima se nalaze pojedine prostorije. Pored toga izgrađuju se mnogi javni objekti, među kojima i kazališta.

Razvoj nastambe doveo je do koncepcije prozračnih prostora, ograđenih samo na jednoj strani paravanima, a na drugoj otvorenih prema vrtu. Sistem povezivanja unutarnjeg prostora nastambe s prirodom mogao se ostvariti upotrebom specifične konstrukcije laganoga nosivog skeleta, izgrađenog od bambusa ili drva.


ZLATNI PAVILJON U KYOTU, JAPAN

Veće koncentracije pučanstva pospješuju izgradnju velikih gradova, koji se razvijaju u strukturi spontano nastalih uličnih poteza, a tek manjim dijelom prema sistematski unaprijed određenom planu.

Razvoj arhitekture na Egejskom području. Prijelaz iz prethistorijskoga u historijsko razdoblje zbio se na području Evrope najranije na tlu uz Egejsko more. Obalna područja zapadnoga dijela Male Azije, Kreta sa skupinom Egejskih otoka, i područje južne (Peloponez) i srednje Grčke, poprište su razvoja t. zv. staroegejske kulture i umjetnosti; njeni se počeci javljaju u toku ←III tisućljeća, a njen je pun zamah u toku ←II tisućljeća. Etnički su nosioci ovog razvoja umjetnosti pred-indoevropska egeo-kretska plemena. Osnovnu podlogu za intenzivni razvoj života na tome tlu pružale su brojne malene plodne doline, zaštićene gorskim masivima, prikladne da se u njima razvije stočarska i sitna ratarska proizvodnja. Pored toga ovo se područje nalazilo u blizini tada visoko razvijenih država na tlu Egipta i Mezopotamije; ono je postalo prijelazno područje između orijentalnih civilizacija, kultura i umjetnosti i tadašnje Evrope, koja još živi u stadiju barbarstva.

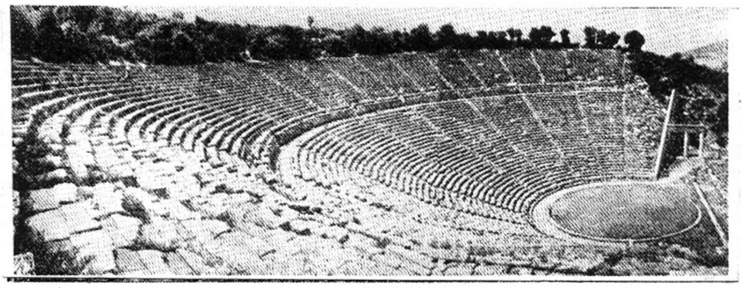
Počeci razvoja arhitekture na egejskom području vezani su uz oblike izgradnje evropskih neolitičkih tipova nastamba. Na području zap. obale Male Azije (Troja) nailazi se u staroegejskom sloju na pojavu megarona, nastambe pravokutnog tlocrta, koja se sastoji od jedne ili dviju prostorija i predvorja. Ova činjenica ukazuje na postojanje veza između sjeveroist. obala Egejskoga mora i područja srednje i sjev. Evrope, gdje se megaron najranije razvio. Nasuprot tome na području Krete i u starijim slojevima na tlu Peloponeza i srednje Grčke nailazi se na pojavu kružnog tipa nastambe, koji se s područja Pirenejskog poluotoka proširio preko Sardinije i Sicilije sve do južnih obala Egejskoga mora. Mlađi slojevi staroegejske kulture na području Peloponeza i srednje Grčke pokazuju naknadni prodor megarona kao tipa nastambe i na ovo područje.

Budući da su pojedini rodovi i plemena svojom proizvodnjom bili vezani uz pojedine plodne kotline, oni na tome tlu izgrađuju i svoje primitivne nastambe. Gustoća naseljenosti i borba za plodno tlo dovode do nesigurnosti; zbog toga pojedine skupine na prikladnim brežuljcima izgrađuju utvrđene gradine (akropole), u koje se povlače i sklanjaju pred neprijateljem. Uglavnom su se u tim gradinama nalazile bogatije nastambe vođa, po koji kultni objekt i spremišta za pokretnu imovinu, koja se sklanjala pred neprijateljem. Tehnika izgradnje obrambenog zida gradina varira. U Troji je podnožje ziđa izgrađeno od kamena, a zidovi od opeke pojačani su na uglovima drvenim gredama. Na Peloponezu izgrađuju se zidovi od grubo obrađenih nepravilnih blokova kamena (kiklopsko ziđe). Nalazi u Tirintu i Mikeni pokazuju vještinu u izgradnji obrambenih zidina, pravilnoj lokaciji i obradbi ulaznih vrata te rasporedu glavnih objekata, odnosno prostorija. Grobna arhitektura zadržava na području Peloponeza i srednje Grčke tradiciju starijeg sloja kružne građevine, što se očituje u nalazima grobova u Orhomenu i Mikeni.

Na području Krete sjedišta plemenskih vođa izgrađena su u vidu velikih palača, koje nisu utvrđene, jer je ovo otočno područje dovoljno izolirano morem. Koncepcija ovih palača veže se uz stari tip mediteranskih nastamba, koje se okupljaju oko središnjeg dvorišta u kome se odvija dnevni život. Tako se kod palača u

Knososu i Festosu oko velikog središnjeg pravokutnog dvorišta niže znatan broj prostorija manjih dimenzija situiranih u više etaža.

U konstruktivnom pogledu na egejskom je tlu karakterističan prijelaz od drvene na kamenu konstrukciju, pri čemu mnogi oblici arhitektonskih elemenata ostaju nepromijenjeni. Naročito se taj fenomen opaža na obliku stupa, koji se proširuje prema kapitelu, te na konstrukciji arhitrava. Opća karakteristika staroegejske arhitekture sastoji se u ravnoteži masivnog zida, raščlanjene konstrukcije i relativno bogate dekoracije.


TEATAR U EPIDAURU

Razvoj arhitekture na području Grčke. Nakon Ilira i Tračana prodiru, na prijelazu iz ←XII u ←XI *st.*, na Balkanski poluotok grčka plemena, potiskuju i postepeno asimiliraju starosjedioce, zaposjedaju područja najjužnijeg dijela poluotoka i stabiliziraju se konačno na tome tlu. Razvedenost terena i izoliranost manjih ekonomski privlačnih dolina uvjetovala je razvoj individualnih ekonomsko-političkih jedinica, koje se održavaju u vidu gradova-državica *(polis)* kroz čitav razvoj grčke povijesti. Gustoća žiteljstva i ograničena mogućnost eksploatacije terena dovela je do potrebe iseljavanja, tako da Grci veoma rano (←VII do ←VI *st.*) provode kolonizaciju Egejskih otoka, Sicilije i južnog dijela Apeninskog poluotoka. Teritorijalno razasuta grčka plemena povezuju tradicije nekadašnjih rodovskih svetkovina kao i natjecanja, koja se — transformirana u svečanosti — održavaju u Olimpiji, Delfima i drugim mjestima. Stalno se odvija značajna trgovina između matičnih gradova na grčkom tlu (u kojima je razvijena obrtna i sitna poljoprivredna proizvodnja) i gradova-kolonija. Razvojni proces dovodi do ekonomske diferencijacije i postepenog prijelaza na robovlasničku društvenu strukturu.

Spomenuti oblici života (obrt i sitna poljoprivreda, pomorstvo i trgovina) orijentirali su Grka prema prezentnoj problematici. Otklonivši uplive orijentalnih filozofskih doktrina, grčka se misao na području filozofije orijentira prema idealističkoj interpretaciji stvarnosti. Osim toga, u okviru naučne analize, za Grka ima u matematici i geometriji smisao samo realni pozitivni broj odnosno određena mjera. Odraz takvog shvaćanja na području umjetnosti bila je neprekidna težnja Grka da ostvare idealne proporcije realne forme. Na području arhitektonske djelatnosti to se očituje u nastojanju, da se postigne idealna definicija megarona; ona je ostvarena u izgradnji hrama.

Najstarija faza razvoja grč. arhitekture povezana je s izgradnjom nastamba u obliku megarona; to se očituje i u razvoju najstarijih hramova, koji se podižu u obliku bogatije izvedenih megarona. U daljnjem razvoju grč. kuća ostaje nenaglašeni motiv arhitekture, jer se život muškaraca odvija na trgu i u javnim objektima. S toga se razloga od početnih oblika megarona predvorje uvlači u nutrinu objekta, gdje se pretvara u peristil, okružen trijemom sa stupovima, oko kojega se nižu odijeljene prostorije za muškarce i za žene. Tek u helenističko doba dolazi do bogatije opreme kuća izgrađenih na raščlanjenom tlocrtu.

Grčki hram, koji se razvio iz običnog megarona, poprima s vremenom sve savršenije i bogatije oblike; u smislu tlocrtnoga rješenja postoje tipovi počevši od hrama s antama, odnosno s dvostrukim antama preko prostila i amfiprostila sve do periptera i diptera. Osim toga razvila je grč. arhitektura, naročito u interpretaciji stupa kao najizražajnijeg konstruktivnog elementa, tri varijantna rješenja. U sva tri slučaja osnovni se problem sastoji u težnji za postizanjem idealne interpretacije unutarnjih statičkih odnosa između stupa (koji nosi krovnu konstrukciju) i arhitrava (koji prenosi krovno opterećenje), što se naročito očituje u konfliktnoj točki stupa i arhitrava, u kapitelu. Kod dorskog stila, koji je snažan i masivan, konflikt tereta i snage, koja ga nosi, izražen je suzdržljivom elastičnom linijom ehinusa; kod jonskog stila, koji je mnogo suptilniji, statički konflikt izražen je plastičnom deformacijom volute; kod korintskog stila, koji svojim formalističkim rješenjem predstavlja pojavu pada za klasično grč. shvaćanje, statički konflikt naslućuje se u povijenom obliku akantovih listova.

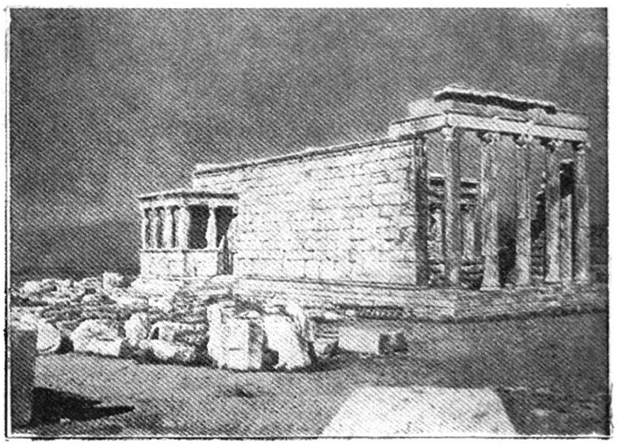
Klasičan prototip grč. hrama predstavlja peripter, što je vidljivo u realizacijama počevši od Hereiona u Olimpiji pa do Partenona na atenskoj Akropoli. U pogledu stilske orijentacije klasično grč. shvaćanje kreće se između dorskog i jonskog definiranja, dok je korintski stil svojstven helenističkoj fazi razvoja.

Izgradnja naselja u najstarijoj fazi razvoja Grčke vezana je uz podizanje zaštitne gradine-akropole. Ispod akropole, na kojoj se nalaze u pravilu sakralni objekti, a služi kao refugium u koji se sklanjaju žitelji okolnoga područja, podiže se u početku naselje izgrađeno spontano bez naročitog plana. Središte je takvog naselja gradski trg (agora) okružen trijemom, oko kojega se podižu javni objekti. Takvo naselje s vremenom se utvrđuje. U klasično doba razvoja grč. arhitekture (← V *st.*) pojavljuju se problemi planske izgradnje gradova. Do većih realizacija dolazi tek u helenističko doba prigodom osnivanja i izgradnje većih gradova uz obale istočnog Mediterana. Shema izgradnje ant. gradova sastoji se od dva sistema paralelnih ulica, koje se međusobno sijeku pod pravim kutom. Ovakve se sheme realiziraju i u uslovima neravnog i brdovitog terena.

Pored hramova izgrađuje se u grč. gradovima i oko njih niz javnih objekata, kod kojih također dolazi do izražaja težnja grč. arhitekture da formira apsolutno lijep arhitektonski korpus. U prvome redu među javnim objektima ističu se teatri smješteni na prirodnim padinama terena, kod kojih homogeni prostor gledališta povezan s krugom orhestre i sa skenom tvori jedinstvenu prostornu kompoziciju. Sličnih su oblika odeioni, koji služe za muzičke priredbe. Za upravne svrhe podižu se buleuteriji i pritaneji, a za sportske svrhe služe stadioni, hipodromi, gimnaziji i palestre.

Pad grčke samostalnosti i afirmacija helenizma odrazuje se na području arhitekture u toku izgradnje niza gradova uz obale istočnog Mediterana; kod njihovih se podizanja primjenjuje jednaka urbana shema pravilnog rasporeda uličnih poteza. Pojedinačni objekti, koji nastaju u to doba, gube snagu jednostavnog i skladnog izraza, te se orijentiraju u smjeru izrazite dekorativnosti.

Razvoj arhitekture na području Etrurije. Najstariji počeci razvoja arhitekture na području Apeninskoga poluotoka, i prema

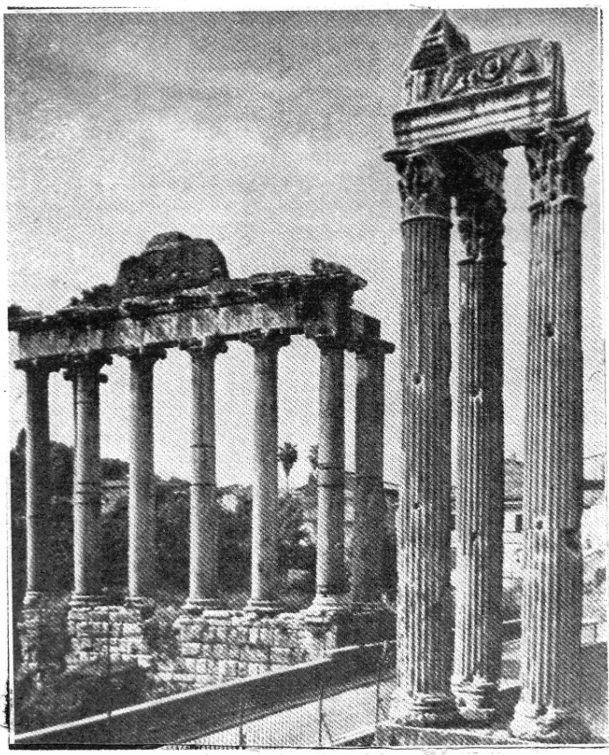

EREHTEJON NA ATENSKOJ AKROPOLI

tome slojevi što prethode razvoju rim. arhitekture, vezani su uz Etrurce. Karakteristično je, da su već Etrurci poznavali shemu pravokutnoga urbanističkoga rastera u izgradnji svojih gradova, zatim, da su razvili u okviru izgradnje svojih nastamba tip t. zv. staroitalske kuće, kod koje se prostorije nižu oko središnjega atrija, te da su konačno razvili konstrukciju luka i svoda. Pored toga izgrađuju Etrurci hramove, koji se sastoje od cele i dubokoga predvorja, kao i grobnice, koje svojim kružnim tlocrtom upućuju na staromediteransko porijeklo.

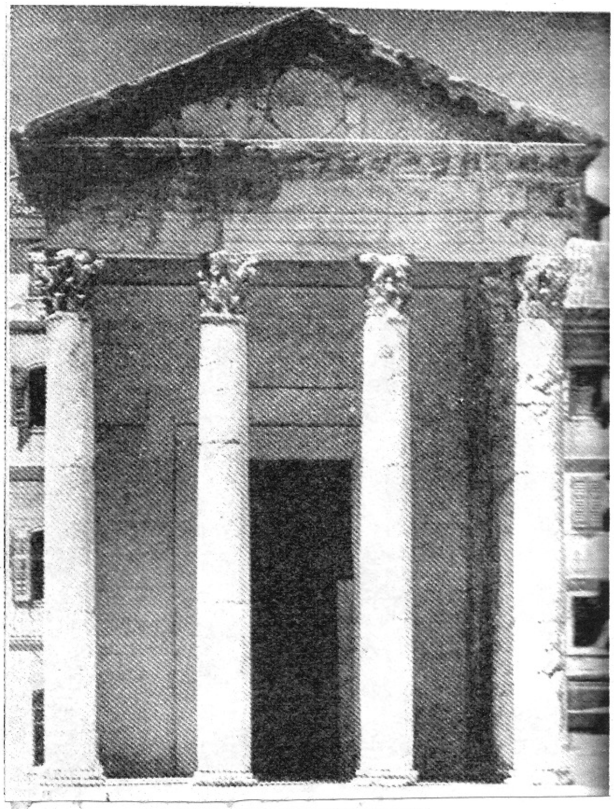
Razvoj arhitekture na području Rimskog imperija. Počevši od najranije afirmacije plemenske skupine na području Lacija u prvoj polovici ←I tisućljeća, preko širenja moći u srednjem, sjevernom i južnom dijelu Apeninskoga poluotoka, prodora na srednji Mediteran nakon uništenja Kartage, pa sve do konačnih osvajanja prostranog područja zap. i ist. provincija, Rimljani su bez prekida zaokupljeni potrebom rješavanja praktičkih problema organizacije svih vidova javnoga života. Društvena transformacija, koja dovodi do formiranja robovlasničke društvene strukture, zahtijeva u svrhu održanja klasnih diferencija organizaciju snažne države, njene vojne moći i pravnih norma. Ta je situacija bila uzrokom, da su se Rimljani orijentirali pretežno prema utilitarnim djelatnostima i da su elemente umjetnosti i kulture poprimali od drugih naroda.

U početnom stadiju razvitka rim. arhitektura preuzima od pobijeđenih ali kulturno superiornijih Etruraca oblike izgradnje kuća i hramova kao i mnogih konstrukcija (luk, svod). To je vrijeme razvoja starorim. kuće s atrijem kao glavnim središnjim prostorom, u kome se odvija dnevni život. Istovremeno se stabilizira i tlocrtna shema rim. hrama, koji prema etrurskom uzoru ima duboko predvorje i manju celu, a orijentiran je, za razliku od grč. hrama, frontalno u smjeru glavnoga pročelja.

U to rano doba dolazi već do izgradnje gradova, koji se podižu na shemi strogog rastera ulične mreže i opasuju zidinama. Unutar gradova, koji se povezuju cestama, podižu se u početku javni objekti manjih dimenzija te stroge i jednostavne obradbe i dekora. Kada sredinom ←II *st.* Rimljani okupiraju Grčku, dolazi do neposrednog snažnog upliva grč. arhitekture na razvoj rim. graditeljstva. Rimljani poprimaju gotovo u cijelosti principe grč. arhitektonskog stvaranja, ali ih modificiraju na svoj način. Umjesto orijentacije prema mirnim harmoničnim i jednostavnim oblicima i konstrukcijama grč. tipa, Rimljani preuzimaju i razvijaju upravo one oblike kasne helenske i helenističke faze, koji su usmjereni k formalizmu i dekorativizmu. Pod konac ←I tisućljeća i u doba prijelaza era i afirmacije Imperija silno se razvila intenzivna izgradnja, u kojoj se očituju snažni elementi grč. upliva kako u razvoju tipa rimske kuće, u kojoj peristil (nasuprot starom atriju) postaje središnjim prostorom, tako i u izgradnji javnih objekata i primjeni grč. konstruktivnog sistema ravnih arhitrava i stropova. Pored upotrebe dorskog i jonskog stila, adaptiranog prema rimskom shvaćanju, pretežni broj građevina podiže se u korintskom i kompozitnom stilu zbog njihove veće dekorativnosti.



HRAMOVI SATURNA I VESPAZIJANA U RIMU



NEPTUNOV HRAM U PULI

Uz nastambe i objekte namijenjene kultu izgrađuju se mnogi utilitarni objekti kao što su vodovodi, mostovi i ceste, a nešto kasnije arene, cirkusi i terme. Pojava unutarnjih kriza i buna nastoji se između ostalog paralizirati izgradnjom raskošnih objekata namijenjenih javnosti. U tom duhu izgrađuju se novi gradovi ili razvijaju postojeći u strogoj urbanoj shemi *castruma* s reprezentativnim forumima, bazilikama, trijumfalnim lukovima i ostalim već spomenutim javnim objektima. Izraz arhitektonske vrijednosti traži se u velikim dimenzijama i raskošnoj opremi.

Nakon osvajanja istočno-mediteranskih provincija pojavljuje se u rim. arhitekturi upliv građevnih oblika i konstrukcija s područja Sirije; kod toga se naročito ističe ponovni prodor konstrukcije luka, svoda i kupole u rim. arhitekturu.

Nastupom teških unutarnjih kriza u Imperiju i zbog nadiranja neprijateljskih plemena preko graničnih linija, dolazi do naglog pada na području arhitektonske djelatnosti. S jedne strane nastupa osiromašenje širokih masa, a na drugoj strani vlada krajnja raskoš. Tako dolazi naročito na području rimskih provincija do izgradnje neobično bogato dekorativno obrađenih javnih objekata i palača, koje pripadaju fazi t. zv. »rimskog baroka«.

Način izgradnje rimskih gradova, kako je spomenuto, vezan je uz razvoj stroge sheme pravokutnog rastera, čiju okosnicu sačinjavaju *decumanus* i *cardo* kao glavni ulični potezi u uzdužnom i poprečnom smjeru. Pokraj njihova sjecišta nalazi se često forum, na kome su izgrađeni istaknuti javni objekti. Tlocrtnu shemu spomenutoga tipa zadržavaju mnogi gradovi, koji se tokom idućih stoljeća dalje razvijaju.

Razvoj arhitekture starokršćanskoga razdoblja. U doba pojave zaoštrenih unutarnjih suprotnosti u društvenoj strukturi Rimskoga imperija na izmaku ←I tisućljeća u rim. provincije uz istočnu obalu Mediterana prodire niz socijalnoetičkih pokreta, koji su — s obzirom na to da između ostalog zastupaju princip jednakosti među ljudima — bili brzo prihvaćeni od eksploatiranih masa. Vodeću ulogu među ovim pokretima zauzima kršćanstvo. Odricanje od realnih dobara (socijalna izjednačenost) i orijentacija prema metafizičkom životu poslije smrti ideološka su baza novog pokreta. Ovakvo shvaćanje odražavalo se u napuštanju formalističke mitologije i težnje za harmonijskom definicijom forme u umjetničkom oblikovanju. Meditacija vezana uz novu ideologiju postaje osnovom čovjekove duhovne aktivnosti.

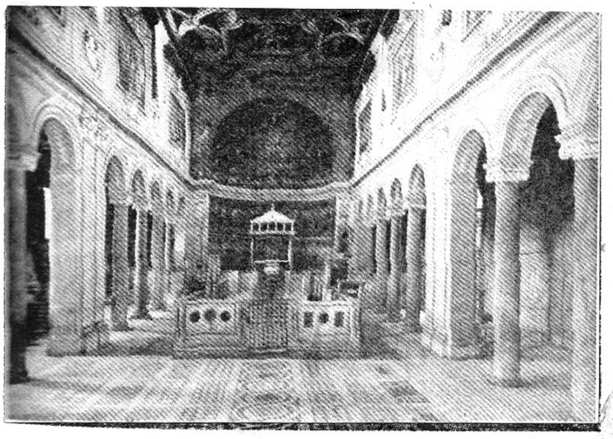
U prvo doba, kad se novi pokret progoni, a zajednice vjernika održavaju tajno svoje sastanke, izgrađuje se jedinstven tip arhitektonskog prostora usječenog i sakrivenog u tlu. Tako nastaju katakombe kao specifična kreacija prostora, koji uopće ne posjeduje vanjski konstruktivni korpus.

Pošto se nova ideologija toliko proširila, da je priznata Milanskim ediktom, započinje intenzivna izgradnja sakralnih objekata, potrebnih za vršenje funkcija u okviru nove crkvene organizacije. Dok je antički hram bio monument, čija se ljepota promatra izvana, a u nj se gotovo i ne ulazi, nova kršćanska sakralna građevina u prvome redu služi za sakupljanje vjernika i to na posvećenome mjestu, koje ih upravo odvaja od realnosti profanog života. Potpuno je razumljivo, da u tako orijentiranoj arhitektonskoj kompoziciji težište leži na značenju unutarnjega prostora, dok je vanjština objekta logično nevažna.

U definiciji novih sakralnih objekata poznata su dva osnovna tipa, koji se u biti vežu na tradiciju ant. konstruktivne sheme: tip longitudinalne bazilike i tip centralne građevine. Ova dva prostorna tipa izgrađuju se u početku podjednako u istočnorim. provincijama Siriji, Palestini, Mezopotamiji i Maloj Aziji kao i na italskom, sjevernoafričkom i balkanskom području. Kako je unutarnji prostor ovih sakralnih objekata sadržajno akcentuiran, to je i njihova nutrina bogatije obrađena prikazima simboličnog sadržaja, interpretiranim u tehnici zidne slike ili mozaika, dok je vanjština jednostavna i gotovo odbojna. Do propasti zap. dijela Rimskoga carstva 476 god. razvoj izgradnje novih sakralnih objekata odvija se unutar modificiranog okvira antičkog shvaćanja gotovo jedinstveno na cijelom području Imperija. Svaki od navedenih tipova posjeduje vlastite ustaljene elemente. Bazilikalni kompleks sastoji se u pravilu od atrija, narteksa i naosa, podijeljenog u jedan, tri, pet ili više brodova, koji se završavaju apsidama. Bazilika može imati transept, a prekrivena je drvenom konstrukcijom krova. Centralne građevine podižu se iznad kružnog, kvadratičnog ili poligonalnog tlocrta i u pravilu su prekrivene kupolom.

Kako na području Zapadnog rim. carstva nakon njegove propasti dolazi do mnogih sukoba, koji često izmjenjuju političku situaciju na tome tlu, to se razvoj izgradnje sakralne arhitekture starokršćanskoga tipa u tom dijelu veže stabilnije samo uz ona područja, koja u fazi protuudara povremeno zaposjeda Bizant. Nasuprot tome upravo u toku VI *st.*, nakon propasti zap. dijela Imperija, njegov ist. dio, Bizant, proživljuje razdoblje prosperiteta i razvija intenzivnu izgradnju sakralnih objekata u modificiranoj varijanti bizantsko-starokršćanskoga tipa, u kome dolazi i do sinteze bazilikalnog i centralnog prostora (Aja Sofija). Dok na tlu oko srednjeg i zapadnog Mediterana u doba previranja izgradnja arhitektonskih objekata (nastamba i dr.) postaje jednostavna i gotovo primitivna, dotle se na području Bizanta nastavlja izgradnja utvrda i javnih objekata u razmjerima rimske ant. arhitekture, kao što se i život gradova veže uz starije oblike strukture antičkoga rastera.

MAUZOLEJ CARA DIOKLECIJANA U SPLITU



UNUTRAŠNJOST BAZILIKE S. CLEMENTE U RIMU

CRKVA MANASTIRA DAFNI

Razvoj arhitekture na području Bizanta. Podjelom Rimskoga carstva na dva dijela, a naročito propašću njegova zap. dijela, nestaje dotadašnje povezanosti u razvoju arhitekture na tlu Mediterana. Na njegovu ist. dijelu u okviru Bizantske države razvija se, sve do vremena njene propasti sredinom XV *st.*, izgradnja arhitektonskih objekata, kojih se koncepcija neposredno veže na rješenja starokršćanskoga tipa. Težište arhitektonske djelatnosti najvećim je dijelom orijentirano na ostvarenja sakralnih objekata, koji se tipološki vežu uz prototip ostvaren u djelima VI *st.* (Aja Sofija) i VII *st.* To su pretežno centralne građevine prekrivene kupolom, kod kojih ranija koncepcija homogenog unutarnjeg prostora u kasnijoj fazi (poslije X *st.*) prelazi u ostvarenja raščlanjenog prostora, obogaćenog zidnim slikama ili mozaikom. Za razliku od starokršćanskog shvaćanja bizant. objekti imaju bogatiju obradbu pročelja; kod toga se naročito razvija tehnika slikovite i koloristički naglašene izmjene slojeva opeke i kamena.

Središte razvoja bizant. arhitekture obuhvaća područje Bizanta, ali se njen upliv proširuje na srednji dio Balkanskoga poluotoka te na područja Male Azije, Kavkaza i Rusije.

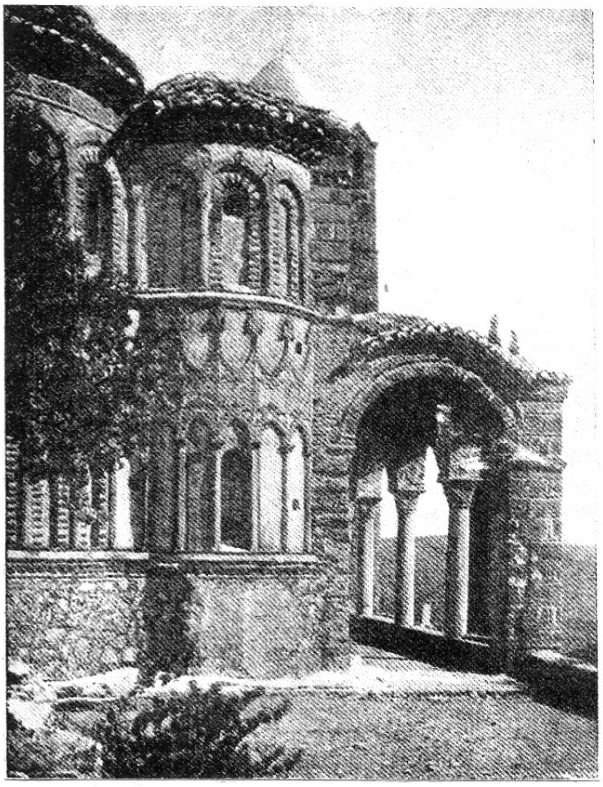
Razvoj arhitekture u doba Seobe naroda. Porast pučanstva kod različitih plemena, koja su u doba kasne antike obitavala na području srednje i istočne Evrope, kao i privlačnost mediteranskih krajeva uzrokovali su pritisak tih plemena na sjeverni limes Rimskog imperija i konačno njihov prodor prema Mediteranu. Razumljivo je, da su ta plemena posjedovala vlastiti način izgradnje svojih arhitektonskih objekata, a razumljivo je i to, da su prodrijevši na tlo Imperija poprimila i određene elemente ant. graditeljstva. U vrijeme, kada dolazi do seobe naroda, u oslabljenom Imperiju razvoj arhitekture nalazi se na silaznoj liniji. S druge strane sva novonadošla plemena razvijala su dotada na tlu svoje prapostojbine (koja je obilovala drvom) u pretežnom dijelu izgradnju prilično jednostavnih objekata od drva. U momentu kontakta autohtonih i preuzetih antičkih arhitektonskih elemenata nastaju rješenja, koja se odlikuju robustnošću i rustikalnom jednostavnošću, no kod toga je često teško odrediti udio vlastitog i poprimljenog.

U skupinu etničkih formacija, koje došavši na novo tlo razvijaju značajniju arhitektonsku djelatnost, ubrajaju se Ostrogoti, u čijim se ostvarenjima očituje jaka komponenta ant. ostavštine, zatim Langobardi, koji ant. ostavštinu miješaju s vlastitim motivima, te Vizigoti, na čijem se području ostvaruje izgradnja malenih bazilika, u kojima se očituju različna strujanja.

Istaknuto mjesto u prijelaznom razdoblju zauzimaju Franci. U doba Merovinga pojavljuje se izgradnja arhitektonskih objekata, koji se vežu jednim dijelom na antičku tradiciju. Međutim u doba Karolinga, kad uskrsava želja za obnovom Rimske države, pojavljuje se izgradnja s izričitom težnjom za definiranjem reprezentativnih i monumentalnih objekata. Uz izgradnju sakralnih objekata centralnog i bazilikalnog tipa definiraju se u to doba i sheme za izgradnju kompleksnih samostanskih ansambla. Osnovna je karakteristika ove arhitekture stroga jednostavnost i rustikalna elementarnost, pomiješana s upotrebom poprimljenih klasičnih detalja.

U istu skupinu samostalnog kretanja arhitektonskog stvaranja ulazi i razvoj arhitekture starohrvatskoga doba, koja se razvija na području Hrvatske u razdoblju od doseljenja Hrvata u novu postojbinu na prijelazu iz VI u VII *st.* pa do prijelaza iz XI u XII *st.* Tokom druge faze spomenutog razdoblja razvija se intenzivna djelatnost na podizanju brojnih malenih sakralnih objekata slobodne i originalne prostorne i konstruktivne koncepcije.

Razvoj arhitekture Islama. Pošto se napuštanjem trgovačkih puteva kroz Crveno more nakon propasti zap. dijela Rimskoga imperija pojavila na obalama Arapskoga poluotoka ekonomska kriza, došlo je do snažnog pokreta arapskih plemena, koja vehementno prodiru prema sjeveru, zapadu i sjeveroistoku, te u veoma kratkom vremenu zaposjedaju područje od juž. Španjolske i sjeveroafričke obale na Zapadu do Iranskoga visočja i Turkmenske ravnice na Istoku. Kako su arapska plemena u svojoj postojbini poznavala jedino izgradnju vrlo jednostavnih nastamba, to su prodrijevši naglo u nova područja u početku poprimala oblike i konstrukciju arhitektonskih objekata, na koje su naišla u svom naglom napredovanju. Tako se islamski sakralni objekti u početku



MISTRA

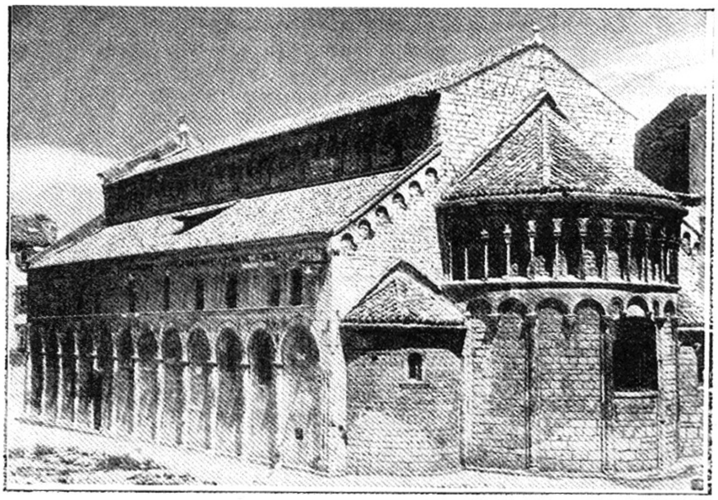
HRAM VASILIJA BLAŽENOG U MOSKVI

DVORIŠTE MOŠEJE OMEJIDÂ U DAMASKU

podižu u Palestini prema uzoru na starokršćanske centralne objekte, na području Egipta po uzoru na stari egipatski hram s ulaznim peristilom, a u Bizantu slijede rješenje Aje Sofije. Međutim, sva spomenuta različita rješenja dobivaju u islamskoj arhitekturi zajedničku karakteristiku, a ta je konzekventna težnja za suptilnom dekoracijom, koja se provodi prekrivanjem sviju stijena bogatom ornamentikom arabeska.

Pored sakralnih objekata u okviru ove arhitekture izgrađuju se nizovi javnih objekata kao što su utvrde, škole, konačišta i raskošne palače, situirane oko središnjega dvorišta s basenom.

U toku XII *st.* Islam prodire i u Indiju; na njezinu području dolazi do ostvarenja najmonumentalnijih objekata islamske arhitekture.



SV. KRŠEVAN U ZADRU

Razvoj arhitekture na području Rusije. Ekonomska i društvena stabilizacija ruskih plemena odvijala se na području istočnoevr. nizine otprilike istovremeno sa širenjem religioznog utjecaja s područja Bizanta u ove krajeve. Tako se na tome tlu razvija počevši od X *st.* izgradnja obrambenih zidova i nastamba u oblicima i konstrukciji starije tradicije, dok se elementi izgradnje sakralnih objekata preuzimaju iz bizant. arhitekture.

Osnovu kompozicije sakralnih objekata predstavlja definicija centralnoga prostora, koji je u početku homogen, dok se s vremenom dijeli u niz izoliranih manjih prostora, koji u koloristici i detaljima teže za postizavanjem slikovitog dojma. U konstruktivnom smislu najstariji su objekti izgrađivani od drva, dok se postepeno u daljnjoj izgradnji drvo zamjenjuje opekom, a djelomično i kamenom. Bitna specifičnost u kompoziciji korpusa sakralnih objekata sastoji se u slikovitoj obradbi kupola, koje ležernom realizacijom i neobičnom silhuetom pružaju lirski dojam bajke interpretirane oblicima i bojom.

Razvoj arhitekture u razdoblju romanike. Prodor novih plemena na područje zap. dijela Rimskoga carstva ubrzao je propast državne organizacije i raspad robovlasničke društvene strukture. U stoljećima, koja slijede nakon propasti starih oblika državne i društvene organizacije (V—VIII *st.*), nastupa razdoblje u kome postepeno sazrijevaju oblici novih odnosa proizvodnje, koji se konačno stabiliziraju u okviru feudalne društvene formacije. Afirmacija novog oblika klasnog društvenog uređenja traži potrebno formiranje državne organizacije. Franačka država, koja dosiže završni stupanj svoje organizacije na prijelazu iz VIII u IX *st.*, postaje okvir za razvoj intenzivnog društvenog života temeljenog na kršćanskoj religioznoj ideologiji. Raspadom Franačke države nastaju nove državne jedinice, unutar kojih se s vremenom kristaliziraju nove etničke jedinice — narodi zap. Evrope (Francuzi, Nijemci, Talijani).

Ekonomski život u početnoj fazi feudalizma počiva na poljoprivrednoj proizvodnji i sitnom kućnom obrtu. Izmjena dobara je naturalna i uvjetuje održavanje sajmova. Kućni obrt i sajmovi postaju temelj bujnijeg života naselja, koja se nastoje osloboditi feudalaca i žele postati slobodni gradovi s pravom izgradnje obrambenog bedema.

U okviru gradova, koji nastaju jačanjem vlastite ekonomske snage ili su nasljednici ant. gradova, pučanstvo je na vrlo niskom stupnju kulture (opća nepismenost); jedinu intelektualnu snagu posjeduje crkva, koja upravo u to doba forsira organizaciju samostanskog života. Na taj način postaje crkva apsolutni nosilac idejnoga profila mladog feudalnog društva, a skolastika vladajuća ideologija.

Ovi odnosi postaju okvir, u kome se odvija arhitektonska djelatnost. U prvome redu razvija se u razdoblju konačne stabilizacije feudalizma i formiranja novih nacionalnih i državnih jedinica srednje i zap. Evrope (X—XIII *st.*), dakle u doba najveće nesigurnosti, izgradnja fortifikacija. Gradovi, u koliko nastavljaju život iz vremena antike, zadržavaju staru urbanu osnovu u koju interpoliraju po neki novi objekt, a u koliko nastaju u to doba, oni se razvijaju na temelju potpuno prirodnog pribiranja pučanstva; to znači, da njihova urbana struktura raste spontano bez ikakva plana i poprima oblike krvotoka u kome pulzira život grada. Takvi se gradovi okružuju obrambenim bedemima, pošto su zato stekli privilegij.

U sjedištu svojih lena i posjeda izgrađuju istaknuti feudalci na prirodno zaštićenim položajima utvrđene gradove (burgove) kao uporišta u borbi s vanjskim i unutarnjim neprijateljem. Osim fortifikacija izgrađuje se po koja palača u istaknutim gradovima, kao i nizovi zgrada za stanovanje. Ovi su objekti često zbog skučenosti gradskih površina izgrađeni na kat. No težište izgradnje u to se doba koncentriralo na izgradnju sakralnih objekata (crkava i samostana). Način izgradnje razvija se kontinuirano od početnih teških i masivnih oblika konstrukcije bazilika do kristalno čistih korpusa obogaćenih pojedinačnim profilacijama, koje svoje podrijetlo često izvode iz rim. antike. Konstrukciju drvenog krovišta s ravnim stropom nad romaničkom bazilikom zamjenjuje u doba daljnjeg razvoja konstrukcija svoda. Kao simbol duhovne moći izgrađuju se romaničke bazilike obično u središtu grada na glavnome trgu, koji je ponajviše završetak prirodnoga proširenja glavne ulice.

Centralno područje, na kome se razvila romanička arhitektura, obuhvaća Njemačku, Francusku i Italiju; odatle se takav način izgradnje širi u krajeve oko Baltičkoga mora, Karpata, zap. dijelove Balkanskoga poluotoka i na Pirenejski poluotok, dok se na području Engleske razvija posebna varijanta t. zv. normanskoga stila.

Razvoj arhitekture u razdoblju gotike. U toku svoga daljnjeg razvoja feudalna proizvodnja dovodi do sve veće koncentracije sredstava u rukama pojedinih feudalaca, te do bogaćenja stanovnika mnogih gradova. Usto se pučanstvo gradova postepeno kultivira, a obrtna proizvodnja usavršava. U općem procesu napretka (XIII—XV *st.*) feudalnoga društva (osnivanje najstarijih univerziteta u Evropi) dolazi i do daljnjeg kretanja u razvoju arhitektonskoga stvaranja. Nastojanje skolastike, da čovjeka orijentira k duhovnom životu i da ga otkloni od materijalne realnosti, našlo je odraz i u kompoziciji sakralnih objekata. Težnja, da se dematerijalizira kompaktni korpus romaničkoga objekta i da se umjesto toga formira raščlanjena struktura prostranoga skeleta sastavljenoga od stupova, kontrafora, rebara i sfernih ploha, doživjela je svoje ostvarenje u sazrijevanju gotičkoga stila. Umjesto prostora romanike, strogo omeđenog plohama stijena, gotika realizira kompoziciju slobodne atmosfere u intérieuru svojih katedrala, u kojima vibrira struktura prostorne konstrukcije potencirana doživljajem polihromnih prozorskih membrana vitraila i polifonijom zvuka orgulja.

Gotičko shvaćanje ulazi u široku skalu arhitektonskih ostvarenja. Od katedrala do seoskih kapela i od palača do domova građana dominiraju oblici gotičkog stila.

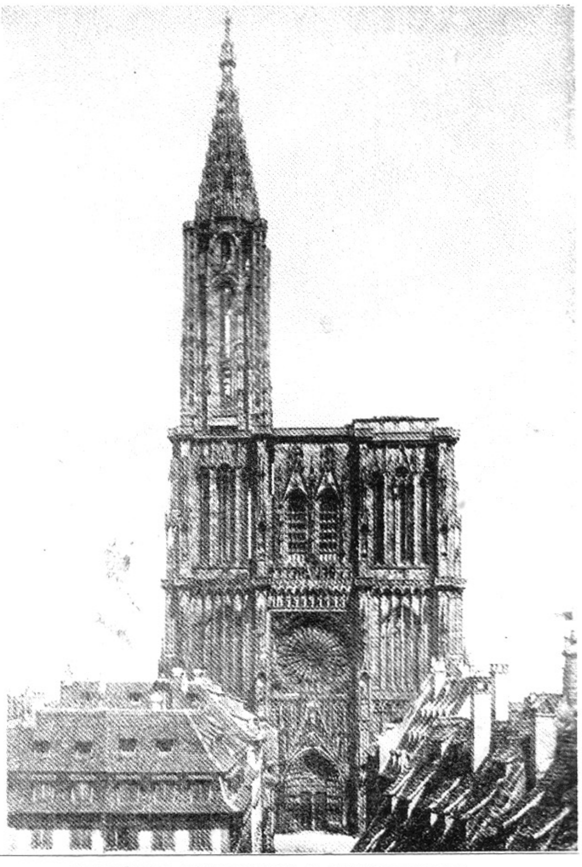
Opća situacija na području razvoja arhitektonske izgradnje nadovezuje se u gotici na prethodno romaničko razdoblje. Kroz cijelo navedeno vrijeme izgrađuju se i nadograđuju obrambeni bedemi mnogih gradova. Na istaknutim strateškim točkama izvan gradova, iznad cestovnih i riječnih prolaza te na zaštićenim teže pristupačnim položajima izgrađuju se i nadalje burgovi. Unutar gradova, koji i nadalje žive u skučenom opsegu omeđenom bedemom, razvija se izgradnja dvaju tipova akcentuiranih gotičkih objekata, i to vijećnice kao simbola svjetovne moći, a katedrale kao simbola duhovne moći.

Razvoj gotičkog izraza na području arhitekture započinje u Francuskoj, gdje je gotika doživjela pun zamah slobodne poetične definicije. Razvoj, koji se gotovo paralelno odvija u Njemačkoj, dovodi također do punog raščlanjavanja gotičke kompozicije, ali ona je na tome tlu sređena, gotovo sistematizirana. Nasuprot tome gotika na području Italije nije gotovo nikada ostvarila potpun zamah konstruktivnog raščlanjivanja, već se pojedinačni gotički motivi uklapaju u osnovni korpus zgrade, koji nije nikada u potpunosti negiran. Na području Engleske u razvoju gotike naziru se ostaci smisla za dekoriranje površine, što je tradicija održana iz ranijih stoljeća. Ostala područja u Evropi priklanjaju se svojim ostvarenjima uglavnom općim koncepcijama gotičkoga izraza.

Razvoj arhitekture u razdoblju renesanse. Pošto se na području srednje i zap. Evrope stabilizirala feudalna proizvodnja i s tim u vezi došlo do potrebe za svestranijim izmjenom dobara, oživljava trgovina većeg opsega između navedenih evrop. područja i proizvodnih središta na Mediteranu i Bliskom istoku.

Posredničku ulogu u izmjeni dobara preuzima Italija. Na taj način razvija se u Italiji, koja je u to vrijeme rasparčana na male samostalne i polusamostalne političke jedinice, širok sloj trgovaca i pomoraca. Ove profesije nisu po prirodi stvari sklone da se poput feudalaca-veleposjednika zadovolje metafizički orijentiranom skolastikom, već počinju realnije promatrati pojave oko sebe. Individualna svojstva čovjeka i njegova spretnost dolaze u prvi plan. Pojavljuju se prvi humanisti. Nesklonost talijanskoga tla, da prihvati mistiku gotičkog shvaćanja, i latentno održavanje povezanosti s jasnoćom harmonične definicije antičke arhitekture dolaze na prijelazu iz XIV u XV *st.* potpuno do izražaja. Započinje

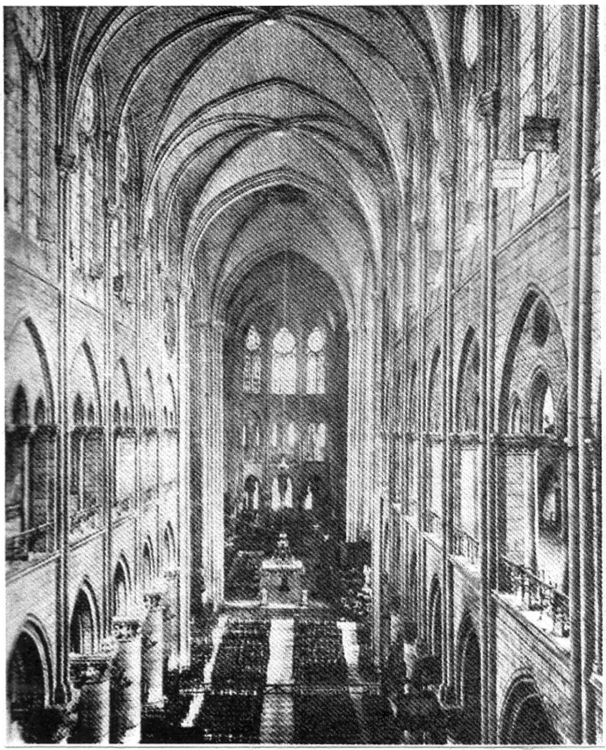
KATEDRALA U WORMSU


PROČELJE KATEDRALE U STRASBOURGU

studij antike, napušta se razvojna linija gotičkoga izraza i u Firenci se stvaraju prva arhitektonska djela novoga tipa, u kojima je težište položeno na harmoniju i ljepotu oblika — nastaje renesansa.

U izgradnji gradova umjesto prirodnog rasta naselja usvaja se princip kompozicije, kod koje je organizirana shema gradskih ulica i obrambenih objekata podloga za funkcionalno odvijanje života u gradu i njegovu uspješnu obranu. Umjesto jednoga apsolutnog akcenta, koji su posjedovali ranosrednjovj. gradovi, pojavljuje se u strukturi renesansnoga grada veći broj istaknutih središta.

U užem arhitektonskom smislu kompozicija se vraća na modificirane ant. oblike, koji se u početku primjenjuju u mnogo varijacija. U toku svoga razvoja renesansa pročišćuje neke krute i rustikalne elemente nastale u ranom razdoblju i definira u zreloj fazi objekte smirenoga sklada. Nakon toga se pojavljuju u vrijeme prijelaza na kasnu renesansu različna strujanja. Jedan smjer zapada u manirizam, drugi se želi vratiti na početni stadij razvoja renesanse, kad je kompozicija stajala pod jakim uplivom antike, a treći slijedi dinamiku prirodnog razvoja umjetničkog shvaćanja svoga vremena. Ovaj smjer dovodi logično do barokne definicije.

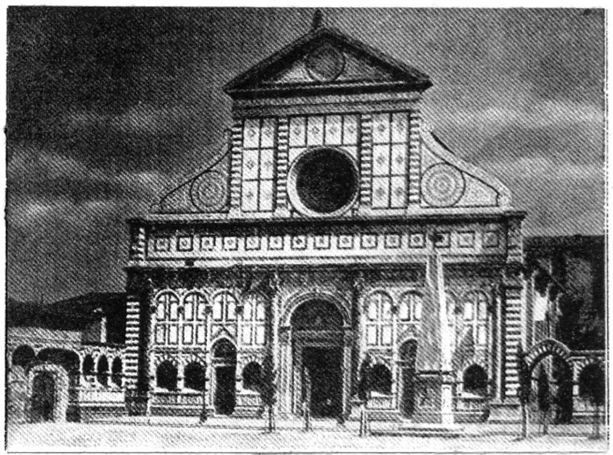


UNUTRAŠNJOST KATEDRALE NOTRE-DAME U PARIZU

Renesansni izraz nastaje u Italiji i ostaje jasan samo u Italiji. Utjecaji, koji se snažno šire na području Njemačke, Francuske, Španjolske i Engleske, puni su kompromisa i udaljavanja od izvornog renesansnog shvaćanja. Kao što Italija nije nikada u suštini prihvatila gotički izraz, tako nisu ni Francuska ni Njemačka nikada shvatile renesansu u suštini.

Razvoj arhitekture u razdoblju baroka. U vremenskom razdoblju od prijelaza XVI u XVII *st.* pa do kraja XVIII *st.* pojavljuju se unutar općih odnosa feudalnoga društvenog uređenja sve oštrije suprotnosti. Paralelno s tim odvija se naročito na tlu Italije sukob feudalaca i bogatoga građanstva. Vladajući krug feudalaca postaje sve uži i koncentrira ekonomsku moć i vlast sve očitije u svojim rukama. Razvija se feudalni apsolutizam kao završni oblik organizacije u razvoju feudalnih društvenih odnosa. U okviru društvenoga kretanja pojavljuje se i oštri sukob ideološke prirode između reformacije i protureformacije.

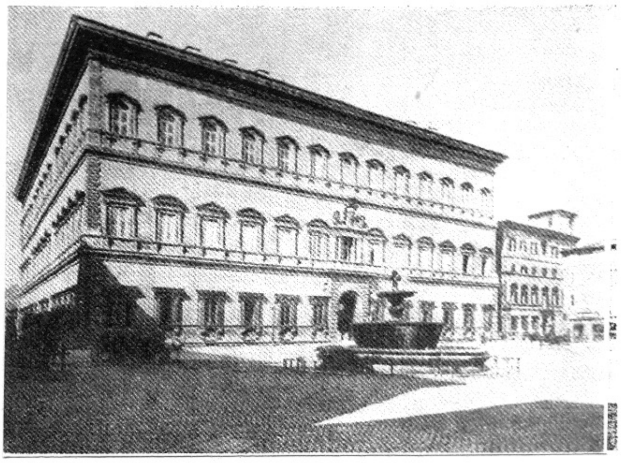
U spomenutim okolnostima koncentracije bogatstva u užem krugu vladajuće klase i općeg propadanja etičkih vrijednosti, koje nastupa u doba krize feudalizma, razvija se potpuno razumljivo sve snažniji osjećaj za formalni i dekorativni izraz u arhitekturi. Prihvaća se ona varijanta kasnorenesansnog umjetničkog izraza, u kojoj se osjeća bujnost unutarnje dinamike i razvija se u suštini njen vanjski habitus uz izrazito skretanje k formalistički orijentiranom dekorativizmu. Pročelje sakralnih objekata tretira se često kao reprezentativna kulisa nepovezana sa strukturom i dispozicijom samoga korpusa.



S.TA MARIA NOVELLA U FIRENCI

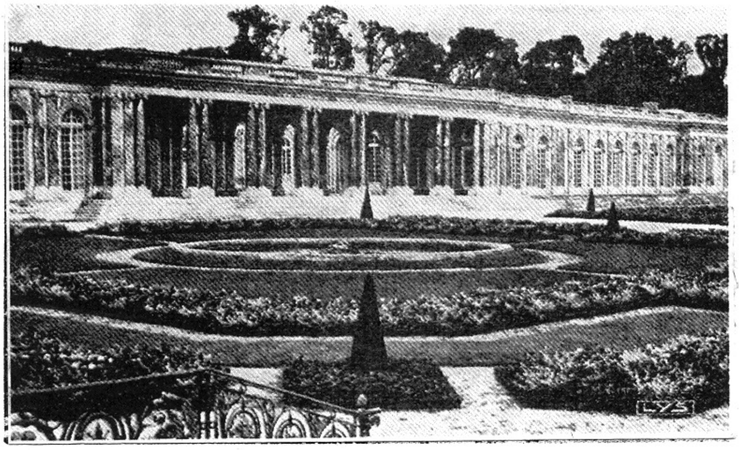
Razvoj baroka vezan je u svojoj početnoj fazi uz Rim, gdje dolazi najranije do sazrijevanja novih bujnih oblika u arhitektonskom izrazu na izmaku kasne renesanse. Ta činjenica ostaje karakteristična za razvoj rimskoga baroka, u kome se i nadalje naslućuju ostaci renesansnoga podrijetla. Južna Italija razvija nasuprot tome gotovo neobuzdane barokne forme, dok se u sjevernoj Italiji barokni izraz donekle smiruje. Razvoj baroka na području Španjolske karakteriziraju ostvarenja nagomilana bogatom dekoracijom, koja često prelazi u hipertrofiju. Na području Francuske razvija se bogat barokni izraz, koji međutim gotovo uvijek ostaje u granicama otmjenih i relativno smirenih kompozicionih rješenja. Područje srednje Evrope (Austrija, Češka) razvija oblike mekanih baroknih forma, koje su u pretežnom broju lirski orijentirane. Na tlu Njemačke razlikuje se zona talijanskoga i francuskoga utjecaja, kao što se očituje i razlika u definiciji bogatijih katoličkih i strožih protestantskih baroknih sakralnih objekata.

Barokno shvaćanje odrazilo se vrlo očito u svim granama arhitektonske djelatnosti. Kod izgradnje gradova opća dispozicija ulica orijentira se prema nekom istaknutom, obično društveno akcentuiranom objektu kao vizuelnom fokusu prospekta. Na taj je način mnogo puta ukupna urbana koncepcija podređena dominantnom položaju istaknutog arhitektonskog objekta (dvorca,



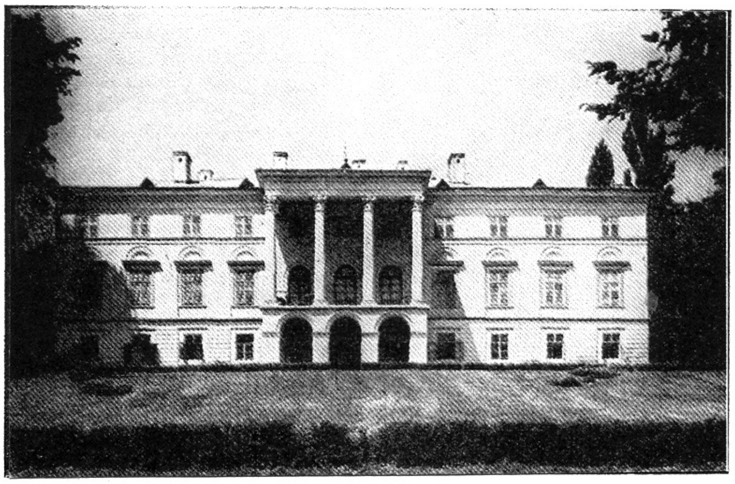
PALAZZO FARNESE U RIMU

palače, crkve, fontane, spomenika). U izgradnji baroknih palača najpotpunije se odražavaju oblici života feudalnoga društva. Sveukupna kompozicija orijentirana je naglašavanju svečanog ulaza i stubišta, koje vodi u prvi kat, gdje se nižu otmjene društvene prostorije, dvorane i saloni. Prizemlje i drugi kat (ukoliko postoji) podređeni su akcentuiranoj »otmjenoj etaži«, t. j. prvom katu. Kod sakralnih objekata zapaža se izričito naglašavanje reprezentativnoga pročelja, koje je često potpuno formalistički kompoziciono podijeljeno u etaže, dok se u nutrini iluzionističkim zahvatima obogaćuje doživljaj prostora. Dapače i malene građanske barokne kuće posjeduju reprezentativan portal te vijencem i plitkim pilastrima naglašen prvi kat.


VELIKI TRIANON U VERSAILLESU

Završna faza arhitektonskog stvaranja vezanog uz feudalno društvo razvijala se u dva osnovna pravca. Jedan je krenuo putem potenciranja dekorativnih elemenata naročito u intérieuru, dok je drugi počeo oponirati pretjeranoj dekoraciji i nastojao da se vrati u okvire klasične mirnoće i harmonije oblika.

Raspadom feudalnoga i razvojem novog kapitalističkog društva ponestaje društvene osnove za održanje baroknog umjetničkog izraza. Nakon Francuske revolucije, kada dolazi do nagle afirmacije buržoazije, nastupa na području arhitektonskoga stvaranja relativno duga faza stvaralačke dezorijentacije. U želji, da se brzo afirmira novi izraz, posiže se u stvari za oblicima, koji su nastali u prošlim historijskim i društvenim uslovima. Formalno se usvajaju oblici prošlih epoha, tako da se u toku XIX *st.* gotovo do njegova završetka (pojave secesije) izmjenjuju eklektički primijenjene forme historijskih stilova. Klasicizam, romantika, neorenesansa, neobarok i neoklasicizam izmjenjuju se u različnim okolnostima tokom cijeloga XIX *st.* u definiciji arhitektonskih objekata, koji teže da budu »monumentalni i reprezentativni«.


DVORAC JANUŠEVAC KOD ZAGREBA

Novo ispravnije shvaćanje na području arhitektonskoga kreiranja pojavljuje se u toku XIX *st.* samo kod izgradnje pojedinih utilitarnih objekata kao što su izložbene hale i sl. Tek u XX *st.* dolazi do bitnog preokreta na području razvoja novog arhitektonskog izraza.
A. Moh.

XX stoljeće. Epohe razvitka arhitekture XIX i XX *st.*, t. j. klasicizam, eklekticizam i modernu, koja počinje potkraj prošlog stoljeća t. zv. secesijom, stalno prate pojedinačni idejni i stvaralački istupi, koji se mogu programski povezati u zajednički smisao, obuhvaćen pojmom nove umjetnosti, novoga građenja, nove arhitekture.

U slikarstvu (naročito franc.) pojavljuju se već oko polovine prošlog stoljeća nova likovna naziranja, koja dovode do impresionizma i njegova logičnog razvoja počevši od umjetnosti Cézannea i van Gogha, pa sve do Picassa i Le Corbusiera. Isto tako pripremaju teren za nove arhitektonske ideje već u poč. prošlog stoljeća prvi konstruktori u modernom smislu, ispočetka u materijalu kao što je čelik (Polonceau, Eiffel), a odmah zatim u novom materijalu kao što je armirani beton (Lambot, Monier). Epohe razvoja moderne arhitekture mogu se podijeliti u razdoblje pripremanja, koje traje kroz cijelo XIX *st.*, a još je praćeno nastojanjima za održavanjem ručnog rada u vidu t. zv. umjetničkog obrta (predvodi John Ruskin), te u najnovije doba, u kojem se očituje pravo značenje prijelaza na mašinsku proizvodnju i formira njezin utjecaj na razvoj današnje kulture (predvode Adolf Loos i Le Corbusier).

Kasni barok XVIII *st* predstavlja završetak dugotrajnog razvoja, u kome se društveni odnosi nisu bitno mijenjali. To se stanje u likovnom pogledu odražavalo kao »jedinstvo«, kao potpuno stapanje svih elemenata izražavanja: ne može se ni dodati ni oduzeti ništa, a da se ne naruši postojeći sklad. Početak društvenog previranja (Franc. revolucija) praćen je neposredno i raspadom toga likovnog jedinstva. A. klasicizma N.-C. Ledouxa (1736—1806) utjelovljuje u jedan mah sve elemente, koji će u bitnosti karakterizirati budući arhitektonsko-likovni izraz sve do današnjih dana. Na obliku kao cjelini mogu se već u toj arhitekturi jasno diferencirati dijelovi, od kojih je on sastavljen. Ovakvo vidljivo sastavljanje postaje općim oblikovnim principom. Raniji princip sklada zamijenjen je principom improvizacije, igre i živosti, a revolucionarni razvoj nauke unosi nov faktor u borbu za opće oslobađanje: tehniku.

Završetak XVIII *st.* podjedno znači i početak nove ere u samoj metodi arhitektonskog stvaranja. Inženjer preuzima funkciju realizatora likovne zamisli, koja ne mora više biti njegova vlastita. Međutim, u toku čitavog XIX *st.* nije se ostvarilo oblikovno ovladavanje materijom, koju je pružala tehnika. Način rada poprima i u arhitekturi naučni karakter. Stvaralačka sinteza zaostaje iza istraživalačke analize, usmjerene na sakupljanje podataka, uglavnom historijskih. A. se usko povezuje s arheologijom. Eklekticizam, izražavanje primjenom oblika iz prošlosti, postaje specifičnost XIX *st.* Uz to se javljaju izvjesni napori, koji će kasnije, potkraj stoljeća, dati pozitivne rezultate. Arhitekt E.-E. Viollet-le-Duc (1814—1879) istražuje hist. spomenike franc. gotike s gledišta funkcionalnih odnosa oblika i konstrukcije, ali kod svojih restauratorskih zahvata postupa odveć radikalno. Arhitekt Gottfried Semper (1803—1879) postavlja temelje praktičke estetike, kojom omogućava buduće likovno ovladavanje tehničke forme. Najznačajniji udio u fazi prekretanja i kasnijeg prijeloma s historicizmom pripada radu Johna Ruskina (1819—1900) i njegovih sumišljenika Williama Morrisa (1834—1896) i Waltera Cranea (1845—1915). Ruskinu pripada to mjesto kao kritičaru umjetnosti, učenjaku i borcu za obnavljanje stvaralačkog morala kod radnika uz mašinu i kod intelektualnog radnika, uključujući i arhitekta. Morris se ističe kao pjesnik i socijalistički aktivist, koji radi praktički i eksperimentalno na problemu održavanja umjetničkog kvaliteta mašinskog proizvoda, a Crane kao umjetnik i publicist, čiji su radovi pobudili potkraj stoljeća širok interes. Njihove teze dopiru vrlo brzo u Ameriku.

Tek u vezi sa stanjem idejno ovako pripremljenim, postaje razumljiva upravo prometejska odvažnost Louisa Sullivana (1856—1924), koji se na svjetskoj izložbi u Chicagu 1893 usuđuje izaći pred javnost s »Palačom prometa«, koja svojom arhitekturom obilježuje pun prekid s tadašnjim historicizmom. Uporedo javlja se u Parizu Belgijanac Henry van de Velde (1863—?) s prvim, još formalističkim i vrlo individualnim »funkcionalnim linijama«, te sa začecima standardizacije arhitektonske opreme, a u Beču Otto Wagner (1841—1918) sa školom Secesije. Međutim, ideje J. Ruskina i drugova stvarale su i stanovite zapreke daljnjem razvoju time, što su pridavale veliko značenje umjetnom obrtu. Kraj pozitivnih strana, koje se očituju u težnjama da bi se održao smisao za kvalitetni rad, takva nastojanja sadržavaju i opasnosti, kao što je skretanje arhitektonskog izraza prema dekorativnosti i ornamentalnosti.

Na odlučan, često upravo drastičan način nastojao je arhitekt Adolf Loos (1870—1931) da riječju i djelom ukaže na pravi put rješavanja suprotnosti kod oblika, koji nastaju nakon općeg prijelaza na mašinsku proizvodnju, a koji ujedno obilježuju i prijelaz na nove forme civilizacije. Loos time već u prvom deceniju našeg stoljeća predskazuje buduće rješenje odnosa forme, svrhe i sadržaja, što poslije njega još ne uspijeva u potpunosti ni Le Corbusieru (1887). Le Corbusier i pokret, koji je organiziran pod njegovim idejnim rukovodstvom, *C. I. A. M.* (Međunarodni savez arhitekata), stavlja svrhu u prvi plan, a izražava se jezikom apstraktne umjetnosti. Pritom se najviše služi tezama »neoplasticizma«, koji je nastao 1916 u Nizozemskoj (grupa slikara i arhitekata).

Suprematizam i neoplasticizam u slikarstvu karakterizirani su jednostranim dekorativnim vanjskim obilježjem, koje mimoilazi općeljudske emocionalne potrebe. Međutim, oni poprimaju sve veće značenje za razvoj nove arhitekture. U arhitekturi, koja sve više primjenjuje montažni postupak kod građenja i upotrebu gotovih tehničkih elemenata, nameće se sama po sebi potreba kultiviranog baratanja takvim oblicima, koji su uglavnom reducirani na najjednostavnije geometrijske forme. Le Corbusier, isprva strogo priklonjen klasičnoj estetici svog učitelja Augustea Perreta (1874—1954), otkad se upoznao s tezama spomenutih Nizozemaca, primjenjuje stalno princip redukcije i igre jednostavnih geometrijskih shema kao najprikladnije sredstvo za arhitektonsko izražavanje u eri industrijske proizvodnje građevnih elemenata i kućne opreme.

GOLDMAN · SALATSCH

A. LOOS, Kuća na Michaelerplatzu u Beču

LE CORBUSIER, *Cité radieuse* u Marseilleu

U Njemačkoj, nakon svršetka Prvoga svjetskog rata, postaje najznačajniji faktor u novom građenju t. zv. *Bauhaus* u Weimaru i Dessau-u (1919—32). Nakon prve, pretežno eksperimentalne faze, pod vodstvom arhitekta Waltera Gropiusa (1883—), rus. slikara Vasilija Kandinskog i drugih istaknutih umjetnika, a uz suradnju kruga oko »neoplasticizma«, slijedi razdoblje praktičkih rezultata, naročito s pojavom različitih dotjeranih standardnih tipova građevne opreme. Nova a. postaje vezana uz industrijski način proizvodnje.

Linija kompromisa i izbjegavanja zaoštrenosti u društvenim suprotnostima obilježava i put, kojim se kreću počeci suvremenog urbanizma; razdoblje vladavine građanske klase prati naglo povećavanje gradova. Međutim, kad su nastupom krize zaprijetile opasne teškoće, nastaje vrijeme sve većih ustupaka u arhitekturi. U Engleskoj se kraj nekih tvorničkih centara izgrađuju prva radnička naselja. Ebenezer Howard (1848—1928) uspješno pokreće osnivanje prvih vrtnih gradova i surađuje kod prvih realizacija. U prvoj godini XX *st.* izlaže franc. arhitekt Tony Garnier (1869—1948) svoj projekt za »Industrijski grad« *(Cité industrielle)*, koji je zamišljen kao tip grada bez privatnog vlasništva. Općenito obilježavaju urbanizam druge pol. XIX *st.* i početka XX *st.* pseudoestetski momenti, po kojima se problematika kreće unutar pitanja pravilne ili nepravilne slike grada.

Do Prvoga svjetskog rata dozrijevaju, bez strože koordinacije, opsežne predradnje, koje će tek oko 1930 poslužiti kao osnova za povezani rad *C. I. A. M*-a. Ovo udruženje danas je najznačajniji, ali ne i jedini predstavnik rješavanja aktuelne arhitektonske problematike suvremenog urbanizma. Problematiku, što ju je Le Corbusier prigodom četvrtog kongresa *C. I. A. M*-a (*La Charte d'Athènes,* 1933) sažeo u četiri funkcije: stanovanje, proizvodnja, rekreacija i promet, obrađuju danas pod različitim vidovima arhitekti i odgovorne društvene organizacije u svim krajevima svijeta, pa i kod nas. Ona se proširuje radi organizacije cjelokupne građevne djelatnosti na nekom geografskom području kao »regionalno planiranje«, odnosno sužuje se sve do rješavanja detalja opreme stana (celule). A. Ai.

ARHITEKTURNO SLIKARSTVO, slikarstvo, koje prikazuje arhitektonske objekte kao glavni sadržaj slike. Eventualni prikaz ljudske ili životinjske figure javlja se samo radi oživljavanja i produbljivanja prostora ili radi mjerila. — U antiki slikaju se arhitektonski objekti samo kao dekoracija (pompejansko zidno slikarstvo) ili kao indikacija za mjesto, u kojemu se zbiva

Velikani savremene arhitekture (4)

FRANK LLOYD WRIGHT (1)

Dr. Mihailo Čanak, dipl.ing.arh.

1 – UVOD

Kompleksnu ličnost najvećeg američkog arhitekte Frank Lloyd Wrighta možemo upoznati na više načina, uz pomirenost sa činjenicom da nikada nećemo znati SVE što vredi znati o njemu. Trebalo bi da smo ga lično poznavali, pratili kroz život i posvetili se samo njemu i ničemu više, a i kada bi bili takvi manijaci, veliko bi pitanje bilo koliko bi naši iskazi bili objektivni. Genijalna, izuzetno plodna i u mnogome kontraverzna ličnost, koju su jedni divinizirali, drugi kao čoveka nisu voleli, ali svi bez razlike poštovali, može se opisati na neka četiri nivoa, od kojih je prvi za totalne ignorante, drugi za one koji žele da znaju o njemu nešto više, ali za to nemaju ni mogućnosti ni vremena, treći za ozbiljne profesionalce, koji Wrightova iskustva žele sami da koriste i četvrti za pasionirane Wrightove obožavatelje. Sledeći pasus predstavlja manje više onaj prvi nivo za sasvim neupućene, ceo ovaj materijal je otprilike na drugom nivou, treći stepen ćete postići ako kupite i pročitate sve o Wrightu u drugoj knjizi Antologije najboljih svetskih tekstova o modernoj arhitekturi od Prof. Miše Perovića, a za četvrti stepen ima da se ubrišete, da biste njega dostigli potrebno je da se Wrightom bavite kontinualno godinama, on mora da postane vaša opsesija. A sada, hajde da vidimo šta može da se o Wrightu ispriča na prvom nivou (to mu otpilike dodje kao ona djačka američka verzija Tolstojevog "Rata i mira" na 20 strana). Dakle, čujte i počujte:

Veliki američki arhitekta Frank Lloyd Wright je rodjen 1867 (Richland Center, Wis.), a studirao je na univerzitetu Wisconsin School of Engineering u Madisonu u periodu 1885–87. Nakon nedovršenih studija neko vreme radi za Conovera i Silsbee–a, a zatim u periodu 1888–1893 radi kod Adlera i Sullivana. 1889 radi svoj prvi samostalni projekat, sopstvenu kuću u Oak Parku, Ill.

U vremenu 1893–1909 osamostaljuje se, otvara svoj biro i projektuje veoma veliki broj privatnih rezidencija nazvanih "Prerijskim kućama" od kojih se prvom smatra Winslow House (River Forest, 1894), dok je najčuvenija Robie House (Chicago, 1909). U ovom periodu, od javnih objekata realizuje upravnu zgradu kompanije Larkin (Buffalo, 1906) i Unitarijansku crkvu (Oak Park, 1906).

1909 ostavlja ženu i šestoro dece i sa ženom jednog svog klijenta odlazi u Evropu gde ostaje do 1911 god. Po povratku u Ameriku realizuje prvu varijantu svoje rezidencije Taliesin 1, a 1912 otvara biro u Chicagu. 1914 god. jedan poludeli sluga izaziva požar u Taliesinu i ubija njegovu drugu ženu i dvoje njene dece, a on odmah radi na Taliesinu II. U periodu 1915–20 projektuje i izvodi Imperial hotel u Tokiju (koji se oslanja na japansku tradiciju), a 1916 Hollyhock House (Barnsdall House) u Los Angelesu koja se bazira na arhitekturi starih Maja. U periodu 1921–24 gradi nekoliko zgrada od betonskih blokova, nazvanih "tekstilnim kućama*, kao što su La Miniatura (Millard House) i Ennis–Brown House. 1925 god. nakon novog požara u Taliesinu, gradi i treću verziju Taliesin III. 1933 god. prikazuje utopijski projekat Broadacre City, u kome se insistira na decentralizaciji urbanog prostora i na kome radi skoro do same smrti. 1936 god. realizuje adminstrativnu zgradu kompanije Johnson Wax (Racine, Wis.), a u periodu 1936–37 izvodi svoju najčuveniju rezidenciju Fallingwater (Bear Run, Pen.). 1938 god. gradi svoju novu rezidenciju Taliesin West (Paradise Valley, Scottsdale) u Arizoni.

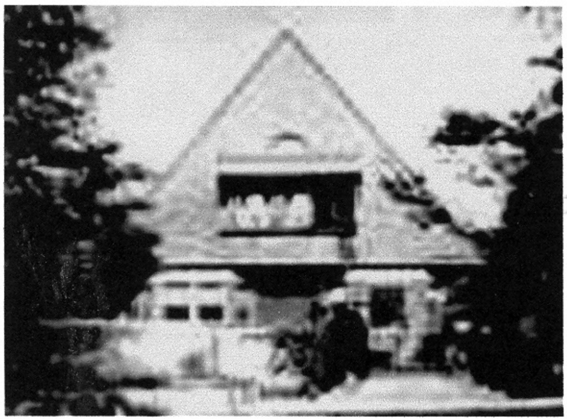
Nakon II sv.rata, 1956 god., Wright izvodi svoju najpoznatiju stambenu kulu "Price Tower" (Bartlesville, Ocl.) i počinje sa izgradnjom Guggenheim–ovog muzeja u New Yorku (sa čijim se projektovanjem krenulo još 1943). 1957–66 realizuje se Marin County Civic Center (San Rafael, Ca.), a 1959 se konačno završava Guggenheimov muzej. Iako u dubokoj starosti, Wright nastavlja da se intenzivno bavi projektovanjem sve do same smrti 1959 u Phoenixu, Arizona.

Ovih nekoliko fakata svaki arhitekta mora bukvalno da zna na pamet, ali to ni približno nije dovoljno. Imajući u vidu da ne može svako da stigne ni do tzv. trećeg nivoa (knjige Prof. Miše Perovića), u ovom i nekoliko daljih brojeva našeg časopisa, pokušaćemo da vam prikažemo Wrighta na DRUGOM nivou, koji nam se čini prikladnim za civilizovani svet zaokupljen drugim problemima. A sada da vidimo kako to izgleda.

2 – RANI PERIOD

Frank Lloyd Wright je rodjen 1867 (Richland Center, Wisconsin), a za arhitekturu se opredelio u ranom detinjstvu pod uticajem svoje majke (koja ga je upoznala sa veoma kreativnim i edukativnim sistemom kocki za slaganje "Froebel"), liberalnog protestantizma Unitarijanske crkve i romantičarskog idealizma pesnika Emersona i njegovog kruga. Kasnije, nakon napuštanja studija, Wright u birou Silsbee–a potpada pod uticaj ekološki orijentisanog "Shingle stila", dok je u birou Adlera i Sullivana pod snažnim uticajem samog Sullivana, koga tokom celog života visoko ceni i naziva "Lieber Meister".

Njegov prvi samostalni rad je sopstvena kuća u Oak Parku (1889), koja je pod uticajem Bruce Price–a (Kent House, Tuxedo Park, N.Y., 1885–86).



Wright–ova kuća (Oak Park, 1889)

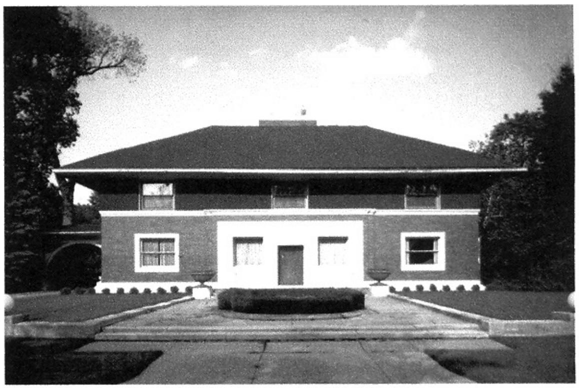
U periodu do 1900 god. Wright formira svoje postavke o tzv."organskoj arhitekturi", prečišćavajući prethodne ideje Louisa Sullivana do krajnje jasnih formulacija, od kojih su najznačajnije:
A/ Jednostavnost i smirenost, koja se postiže uklanjanjem nepotrebnih detalja, pa čak i pojedinih zidova. Insistira se na jedinstvu svih elemenata zgrada, sve do najsitnijih detalja, mobilijara i opreme, što je karakteristika "Total designa".
B/ Prilagodjenost tipova kuće tipovima korisnika. Svaki korisnik ima pravo na svoju posebnu i unikatnu kuću. Isključivanje istoricizma kao veštačkog i neprimerenog pristupa.
C/ Organsko i nenametljivo prožimanje prirode, topografije i arhitekture.
D/ Boje treba da budu uskladjene sa okružjem i primenjenim materijalima.
E/ Prednost imaju prirodni materijali (drvo, kamen, opeka, a kasnije i posebno obradjen beton). Priroda materijala treba da je jasno istaknuta, a noseće strukture treba da budu diferencirane od nenosećih.
F/ Duhovni integritet u arhitekturi. Duhovne kvalitete imanentne za ljude, kao što su poštenje, iskrenost, postojanost i prijatnost, treba ugraditi i u arhitekturu.

Wright za razliku od Williama Morissa (najistaknutijeg engleskog predstavnika pokreta "Art & Crafts"), ne odbacuje mašine, niti ih fetišizira kao industrijska moderna, već ih prihvata i pozdravlja kao sredstva za ostvarenje svojih ciljeva i principa. Njegova osnovna načela su funkcionalnost, tehnološka opravdanost, društvena svrsishodnost i evolutivnost. Postavljeni principi ne smeju biti kruti i večiti. Oni evoluiraju tokom vremena u skladu sa novim uslovima i potrebama. Unutrašnji prostor u objektima ne sme biti parcijalizovan, već treba da teče, a pojedini njegovi delovi treba da se medjusobno prožimaju uz mogućnost alternativnog korišćenja.

Odbacivši iskustva evropskog graditeljstva, a naročito izveštačeni akademizam "Beau Art"–a, Wright se okreće autohtonim američkim tradicionalnim vrednostima, oličenim u pionirima srednjeg zapada i njihovoj jednostavnoj, funkcionalnoj i ekološkoj arhitekturi. Veoma istaknuto drvo i strmi krovovi (primereni klimatskim uslovima srednjeg zapada) dominantni su u Wrightovoj arhitekturi u periodu do 1900–te godine.

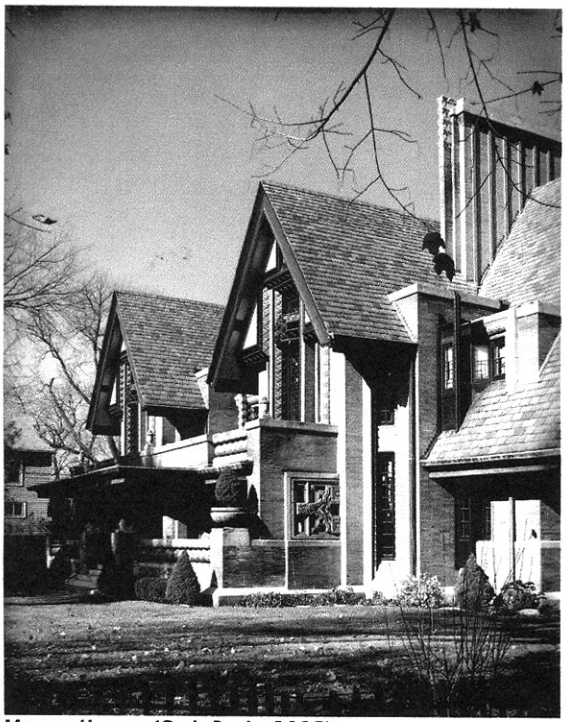
1891 god. grade se kuće **Charnley, Mc Arthur, Blossom, Harlan i Sullivan** u Chicagu, **Emmond** (La Grange), i **Th. Gale** i **Parker** u Oak Parku.

1893 god. gradi se poznata **Winslow House** (Oak Park), koja predstavlja prelazni oblik ka zrelom obliku "Prerijskih kuća". U njoj je još uvek prisutan "kutijasti" princip projektovanja, koji će uskoro biti zamenjen prožimanjem prostora uz daleko razudjenije i dinamičnije forme. U ovoj godini se projektuju takodje i kuće **W.Gale** (Oak Park) i **Wooley** (River Forest).



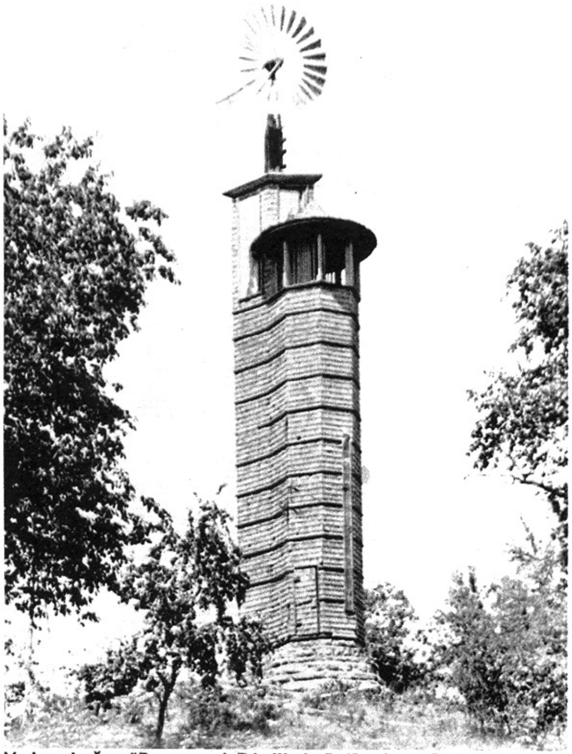
Winslow House (Oak Park, 1893)

U 1894 Wright gradi kuće **Roloson** (Chicago), **Bagley** (Hinsdale) i **Goan** (La Grange), a u 1895 kuće **Moore** i **Young** u Oak Parku, **Williams** (River Forest) i sopstveni **studio** u Oak Parku.

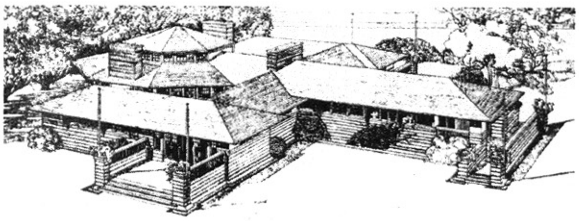


Moore House (Oak Park, 1895)

1896 Wright realizuje **vetrenjaču "Romeo i Djulieta"** (Spring Green), kao i kuće **Goodrich** (Oak Park) i **Heller** (Chicago).

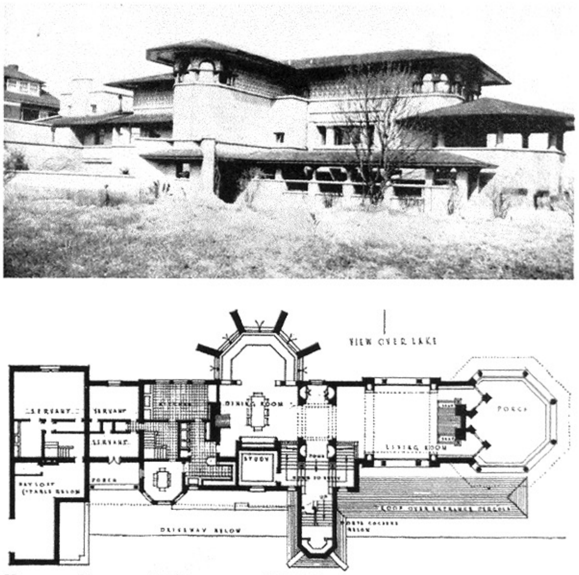


Vetrenjača "Romeo i Djulijeta" (Spring Green, 1896)



River Forest Golf Club (River Forest, 1898)

1897 projektuje se kuća **Forbeck** (Oak Park), 1898 kuća **Smith** (Oak Park) i **River Forest golf club**, a **1899 kuća Husser (Chicago)**,


VIEW OVER LAKE
SERVANT
SERVANT
SERVANT
KITCHEN
DINING ROOM
STUDY
LIVING ROOM
PORCH
PORCH
HAY LOFT (STABLE BELOW)
DRIVEWAY BELOW
ROOF OVER ENTRANCE PERGOLA
PORTE COCHERE BELOW

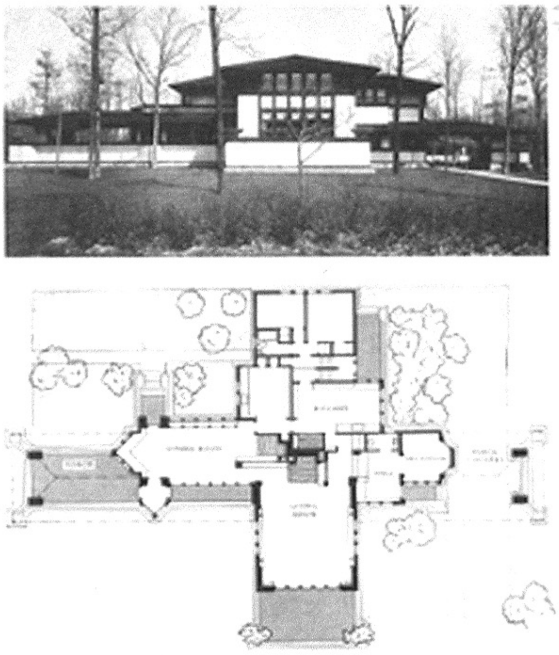
Husser House (Chicago, 1899)

3 – PRERIJSKE KUĆE (1900–1909)

U ovom periodu Wright sintetizuje sve do tada proklamovane i parcijalno primenjivane principe, realizujući harmonične objekte, sa objedinjavanjem funkcije, konstrukcije i oblikovanja, savršeno uskladjene sa okružjem i sa potrebama i željama korisnika. Pošto projektuje za višu srednju klasu, kuće su reprezentativne, sa visokim komforom i još uvek, nakon 100 godina, visoko inspirativne. Svakako, tom prilikom u želji da se svojim izrazito horizontalnim kretanjem po terenu što više prilagode konfiguraciji terena, Wright plaća i odredjenu cenu, projektovanjem krovova sa malim nagibom, beskrajno šarmantnih, ali neadekvatnih za lokalne klimatske uslove. Prokišnjavanje i nedovoljna termička zaštita su zato česta pojava u njegovim zgradama.

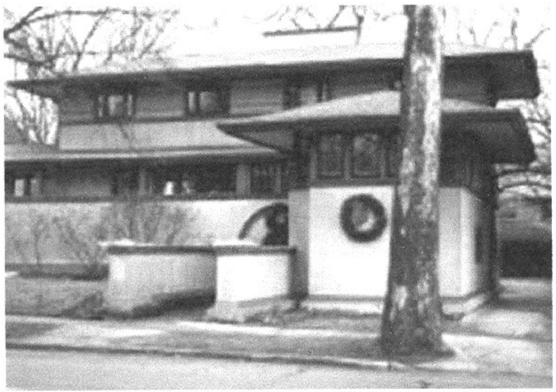
U toku 1900 godine se projektuju kuće **Mc Arthur, Adams i Foster** u Chicagu, **Bradley** (Glenlloyd), **Hickox** (Kankakee) i **Pitkin** (Sapper Island, Con.).

Najznačajnija zgrada izgradjena u 1901 god. je **Willitts House** (Highland Park). Osnova je krstata, sa veštim prožimanjem prostora i kaminom u centru (što je osnovna karakteristika svih Wrightovih budućih projekata).



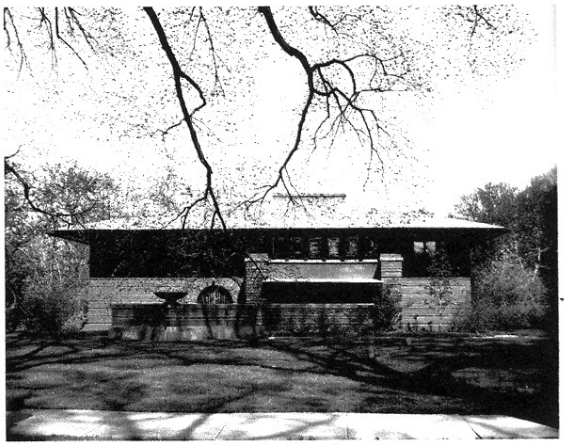
Willitts House (Highland Park, Ill. 1901)

Osim ove zgrade, u ovoj se godini realizuju i kuće **Henderson** (Elmhurst), **Davenport** (River Forest) i **Fricke** i **F.Wright Thomas (The Harem)** u Oak Parku.



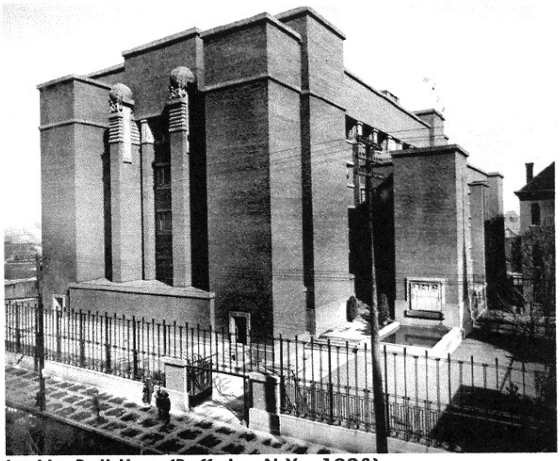
F. Wright Thomas House "The Harem" (Oak Park, 1901)

1902 god. Wright realizuje kuću **W.Martin** (Oak Park), koju ne treba pomešati sa poznatijom kućom D.Martin u Buffalu iz 1904, kao i kuću **Heurtley**, takodje u Oak Parku U ovoj godini se takodje realizuju kuće **Spencer i Ross** u Lake Delavan, kao i **Little** (Peoria) i **Gerts** (Whitehall).



Heurtley House (Oak Park, 1902)

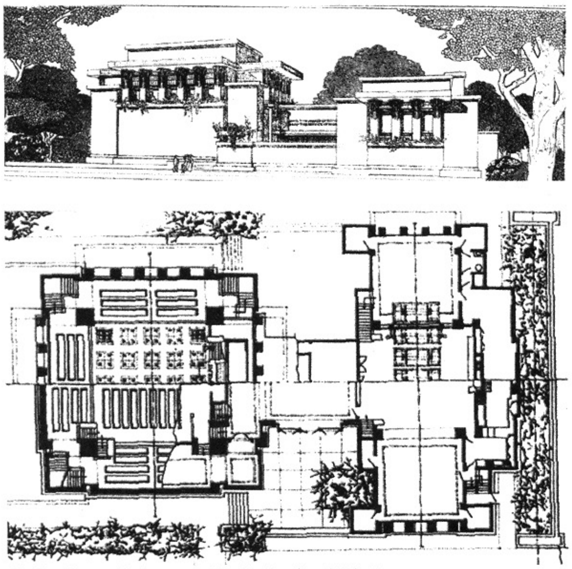
1903–4 god. Wright realizuje svoju prvu administrativnu zgradu **Larkin Building** (Buffalo, N.Y.) u kojoj su prostorije, za razliku od Prerijskih zgrada koje su otvorene prema eksterijeru, orijentisane prema jednom unutrašnjem holu koji prolazi kroz sve etaže i zenitalno je osvetljen. Na žalost, ova zgrada koja je decenijama bila konceptualni uzor za stotine drugih administrativnih zgrada, porušena je 1949–50 god. Ova zgrada je bila u zapuštenoj industrijskoj četvrti, pa je Wright smatrao da bi orijentacija prostorija ka eksterijeru delovala depresivno na službenike i smanjila njihov radni elan i učinak, dok će ih usmerenje ka ZAJEDNIČKOM holu stimulisati na saradnju i zajedništvo.



Larkin Building (Buffalo, N.Y., 1903)

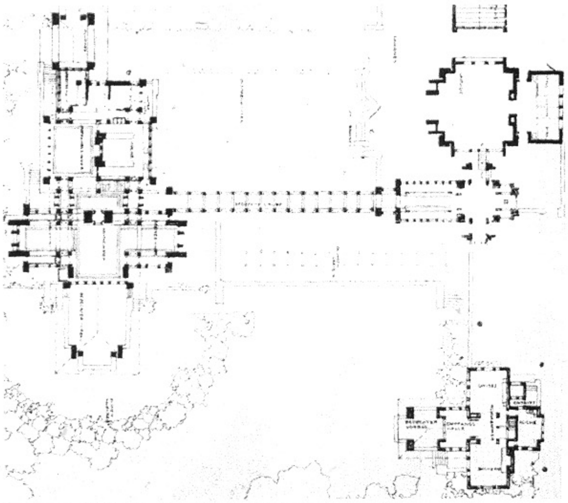
I u ovoj godini Wright projektuje više kuća, kao što su kuće **Jones** (Lake Delavan), **Walser** (Chicago), **Freeman** (Hinsdale0, **Barton** (Buffalo, N,Y.) i **Cheney** (Oak Park).

1904–6 god., realizovana je čuvena **Unitarijanska crkva** u Oak Parku, koja je diferencirana na dva bloka: hram i dečja nedeljna škola sa salom za okupljanja. Svaki blok za sebe je simetrično koncipiran, dok je celina dopadljivo asimetrična. Blokovi su povezani zajedničkim ulaznim holom.



Unitarijanski hram (Oak Park, 1904)

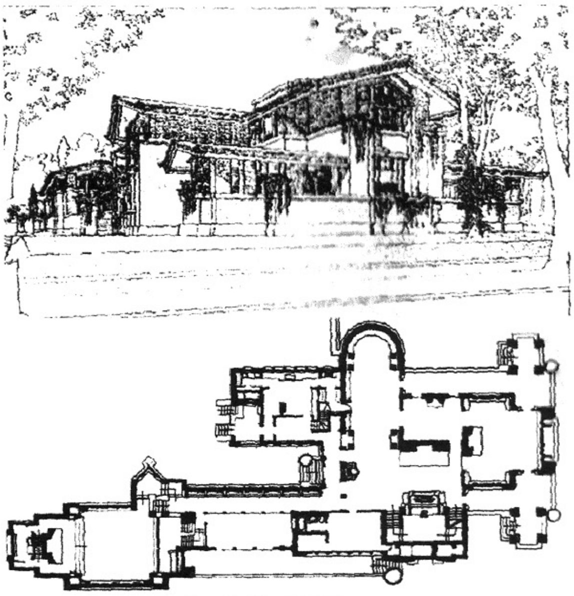
1904 god. realizovana je i veoma poznata, prostorna i reprezentativna kuća **D. Martin** (Buffalo), koja je sastavljena iz tri delimično povezana bloka: kuće za stanovanje, garaže i kuće za zabavu.



Martin House, Osnova (Buffalo, 1904)

Martin House, Izgled (Buffalo, 1904)

U 1904 godini, projektuju se i izvode i kuće **T.H.Gale** (Oak Park) i **Dana** (Springfield) sa dva smaknuta ali i čvrsto spojena paralelna trakta, kao i kuća **Lamp** u Madisonu.

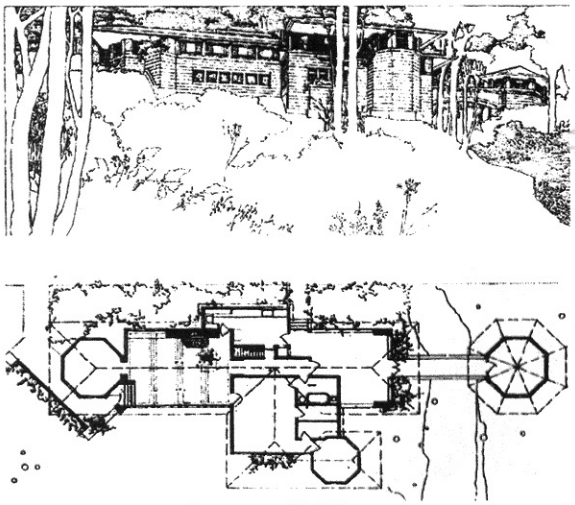


Dana House (Springfield, 1904)

T.H.Gale House (Oak Park, 1904–9)

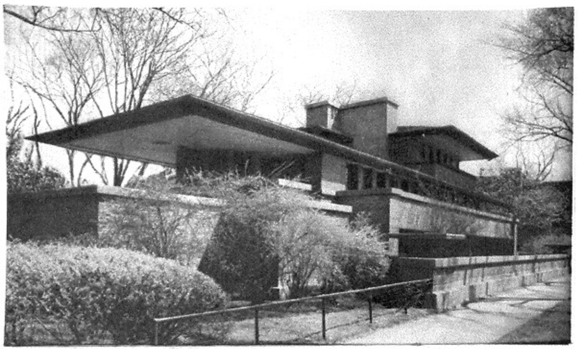
U periodu 1905–1909 ova hiperprodukcija prerijskih kuća se još više intenzivira, jer Wright sve više izlazi na glas, a odredjena kategorija dobrostojećih i preduzetnih poslovnih ljudi se u potpunosti identifikuje sa njego–

vim načelima i arhitekturom. Tako se u 1905 god. realizuju kuće: **Johnson** (Lake Delavan), **Heath** (Buffalo), **Sutton**, (Mc Cook, Neb.), **Baldwin** (Kenilworth), **Adams** (Highland Park, Ill.), **Glasner** (Giencoe), **Brown** (Evenston), **Hardy** (Racine), itd.

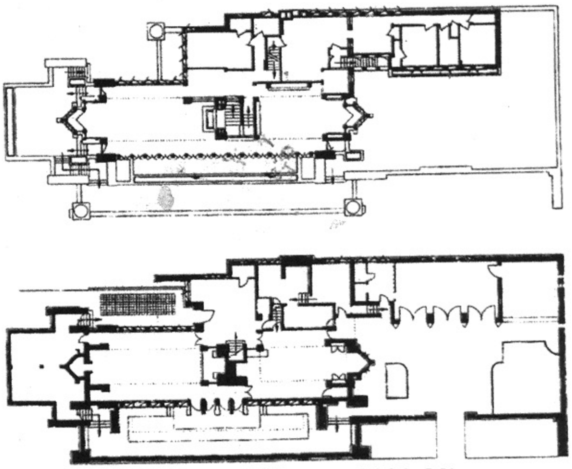


Glasner House (Giencoe, 1905)

U 1906 počinje rad na najpoznatijoj od svih Prerijskih kuća, **Robie House** (Chicago, 1906–1910), koja predstavlja vrhunac ovog Wrightovog perioda. U ovoj, još neprevazidjenoj kući, čija podužna osovina prati tok ulice, na veoma uzanoj ugaonoj parceli, kamin je kao i obično na centralnom mestu, a oko njega se vešto grupišu medjusobno organski povezane i preklopljene prostorije. Ugaone sećije na krajevima glavnog trakta, zadovoljavaju zahtev vlasnika da može iz zgrade da prati dešavanja u susedstvu i na ulici, a da sam ne bude vidjen. Snažni krovni prepusti daju zgradi poseban osećaj lakoće i horizontalne pokrenutosti. Na žalost, kasnije izgradjena višespratna stambena zgrada, sa druge strane ulice, znatno je umanjila efekat koji je zgrada davala u slobodnom prostoru.

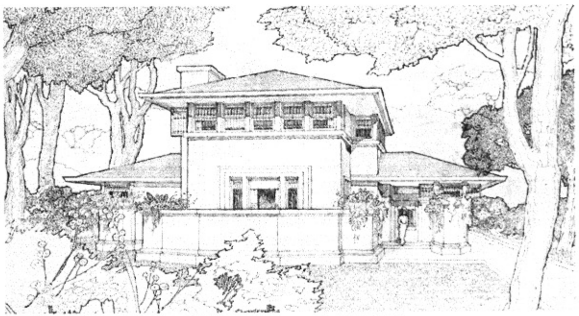


Robie House, Izgled (Chicago, 1906–10)



Robie House, Osnove (Chicago, 1906–10)

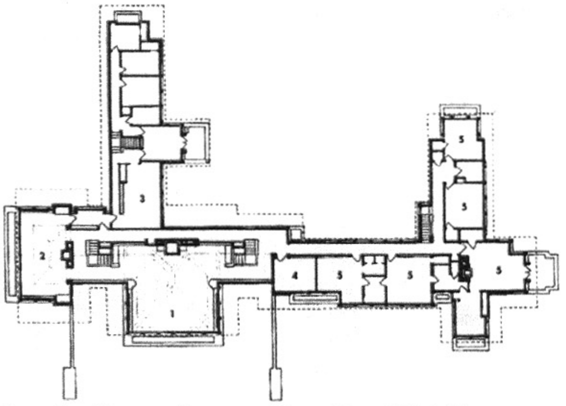
U 1906 godini realizovan je i veoma veliki broj drugih objekata kao što su kuće: **Hills** i **Beachy** u Oak Parku, **Nicholas** (Flossmoor). **Hoyt** (Geneva, Il.), **Gridley** (Batavia, Ill.), **Fuller** (Glencoe), **Shaw** (Montreal, Can.), **De Rodes** (South Bend) i poznata kuća **Millard** (Highland Park). Od javnih sadržaja, realizovan je **River Forest tenis Club** (River Forest).



De Rodes House (South Bend, 1906)

U periodu 1906–8, realizuje se i poznata **Coonley House** (Riverside) impozantni trotraktni objekat sa velikom vodenom površinom ispred same kuće. U ovom objektu, veze izmedju velikog broja prostorija se postižu preko veoma dugačkih komunikacija

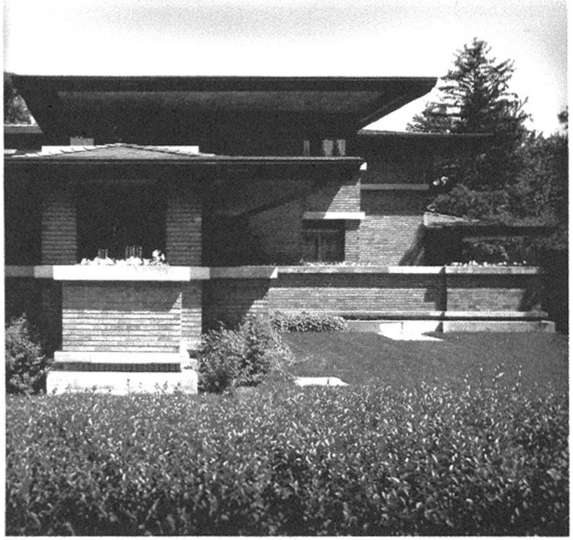
Coonley House, Izgled (Riverside, 1906–8)



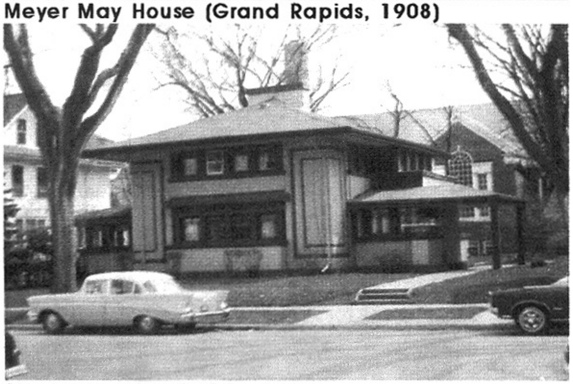
Coonley House, Osnova (Riverside, 1906–8)

U 1907 god. Wright realizuje kuće: **Tomek** (Riverside), **Porter** (Spring Green), **Hunt** (La Grange), kao i **Fox River Country Club** (Geneva, Ill.).

U 1908 god. se realizuju kuće: **Stockman** (Mason City), **Evans** (Chicago), **Horner** (Chicago), **Gilmore** (Madison), **May** (Grand Rapids, Mich. i **Mueller** (Decatur, Ill)..



Meyer May House (Grand Rapids, 1908)



Stockman (Mason City. 1908)

Poslednja godina u ovom periodu, 1909, bila je posebno plodna. Tada su realizovane kuće: **Ungalls** (River Forest), **Baker** (Wilmete, Ill.), **Steffens** (Chicago), **Stewart** (Montecito, Ca.), **Ziegler** (Frankfort, Ken.), **Irving** (Decatur, Ill.), **Ambert** (Grand Rapids, Mich.) i **Mueller** (Decatur).

A onda se desilo ono što se moralo desiti čoveku koji se godinama rasturao od posla. Ne znam da li ste možda medju navedenim realizacijama primetili i kuću **Cheney** (Oak Park, 1903). E, pa u suprugu vlasnika dotične kuće, gospodju Mamah Borthwick Cheney, Wright se izgleda zacopetao do ušiju, ostavio svoju zakonitu suprugu sa šestoro dece (sve jedno drugom do uveta), zatvorio biro i 1909 zajedno sa gospodjom Cheney zbrisao za Evropu na dve godine, da mu vidi put kaput, (a posle onolikog posla to je vala i zaslužio). Beše njemu tada 42 godine, pravo vreme za provod, a kako se proveo u Evropi, videćemo u sledećem poglavlju.

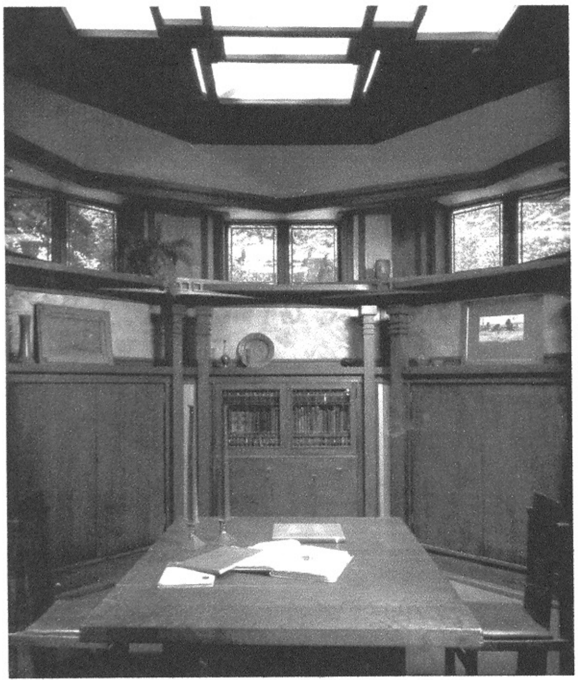
Zanimljivo je, medjutim, da je, nakon Wrightovog odlaska u Evropu, pokret Prerijskih kuća nastavio da se i dalje uspešno razvija preko njegovih sledbenika sve do 1914, kada se ukus publike promenio i preorijentisao prema tzv." Tjudorskim" ili "Kolonijalnim" kućama, a i broj porudžbina veoma proredio. Tek tada se ovaj pokret konačno ugasio.

* * *

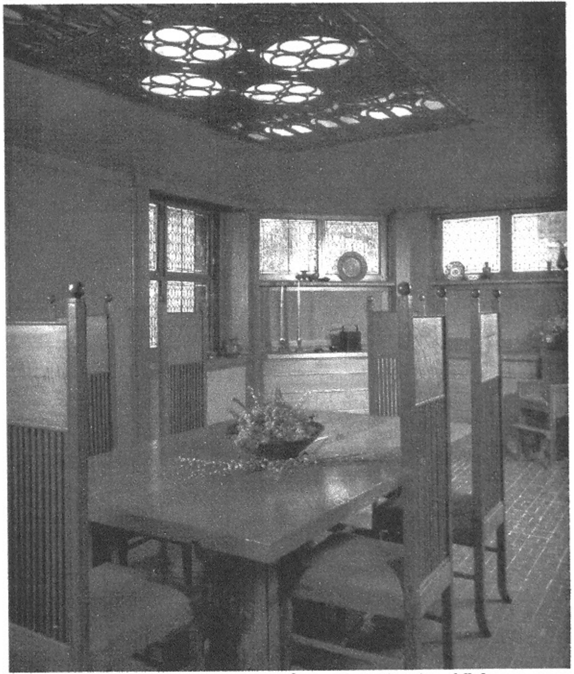
Već u ovom ranom periodu iskazuje se Wrightova, u mnogome, kontradiktorna ličnost. Propovednik tradicionalnog porodičnog kulta američkih pionira sa srednjeg zapada, dozvoljava sebi veoma slobodno ponašanje pa i napuštanje porodice; govori o prilagodjavanju arhitekture potrebama korisnika, a u suštini nepokolebivo nameće korisniku sopstvene stavore; ulazi u velike investicije, a krajnje škrto i neredovno plaća svoje saradnike i račune; govori o demokratiji, a dozvoljava i podržava egzaltiranu a nekad i ulagivačku divinizaciju svoje ličnosti. Čas je blag i ljubazan, čas osoran i odbojan, ali uvek genijalan, svež, ubedljiv i superioran. Njegov bogati opus do 1909 bi mnogima bio dovoljan za tri života, ali on je tek na početku, jer će raditi još punih pesedet godina. Obavezno pratite sledeće nastavke, jer ono pravo tek dolazi!

Na slici s leva na desno, članovi Wrightove porodice: tetka Susan, sestra Jane, supruga Catherine sa sinom, majka Anna Lloyd, sestra Maginel i sam F.I.Wright lično.

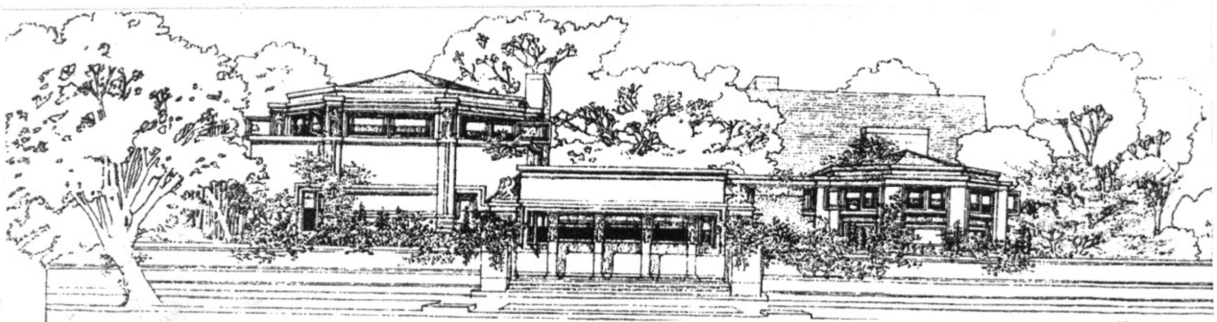
Frank Lloyd Wrght 1904, u doba kada mu je samostalna praksa u Oak Parku krenula izuzetno uspešno i kada je bio tražen na sve strane.



Biblioteka u Wrightovoj zgradi u Oak Parku



Trpezarija u Wrightovoj kući u Oak Parku. Vide se grozno neudobne stolice, koje se projektovao sam Wright

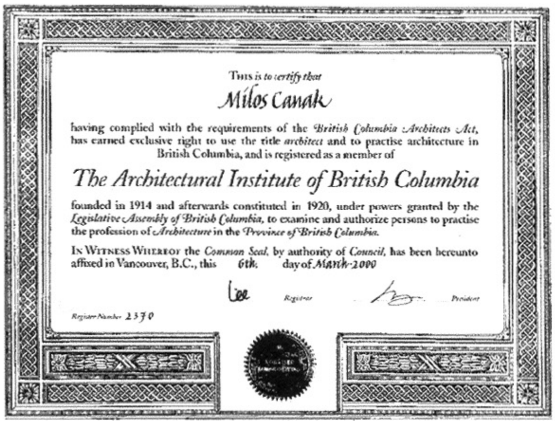


Wright House (Oak Park, 1889). Sa leve strane naknadno dozidani studio sa bibliotekom, iz 1895 godine.

AKTUELNE INFORMACIJE

DIREKTOR BIROA "ARD" MILOŠ ČANAK STEKAO JE KANADSKU LICENCU

Arhitekta Miloš Čanak, direktor našeg biroa, nakon obavljene prakse i položenih ispita, dobio je kanadsku licencu za obavljanje samostalne arhitektonske delatnosti. Arh. Čanak je državni ispit u našoj zemlji položio još 1993. A evo i te famozne i dugo priželjkivane diplome:



This is to certify that

Milos Canak

having complied with the requirements of the *British Columbia Architects Act*, has earned exclusive right to use the title *architect* and to practise architecture in British Columbia, and is registered as a member of

The Architectural Institute of British Columbia

founded in 1914 and afterwards constituted in 1920, under powers granted by the *Legislative Assembly of British Columbia*, to examine and authorize persons to practise the profession of *Architecture* in the *Province of British Columbia.*

In Witness Whereof the *Common Seal*, by authority of *Council*, has been hereunto affixed in Vancouver, B.C., this 6th. day of March-2000

Registrar President

Register Number 2370

A ŠTA AKO I VI ŽELITE DA BUDETE ARHITEKTA U KANADI ?

Razlozi da neko vreme provedete u Kanadi, danas nisu isti kao pre nekoliko godina. Ranije se išlo iz nevolje, a vi ćete, ako Bog da, ići da vidite sveta i nešto naučite, kao što rade svi mladi ljudi u normalnom svetu. A zašto baš u Kanadu? Zato što nas je poslednjih godina samo nekoliko zemalja kako tako prihvatalo, a Kanada najradije, pa će tako verovatno i dalje ostati.

Medjutim, nije ni lako otići u Kanadu. Da biste to ostvarili potrebno je da napravite niz koraka, koje ćemo sada samo navesti, a u nekom od sledećih brojeva i detaljnije razmotriti. Evo, dakle, ukratko ovih koraka:
A/ Prvo, morate u Kanadskoj ambasadi obaviti niz razgovora i proći kroz dugačku i složenu proceduru koja će vas možda dovesti do "zelene karte". Bez nje, nikuda! Tom prilikom morate obezbediti i poveći depozit bez koga nema ni odlaska.
B/ Svakako, da je dobro imati neku vezu u Kanadi koja će vas prihvatiti, a možda pronaći i neki početni posao. Bez toga biće vam veoma, veoma teško.
C/ Morate sa sobom poneti sva potrebna dokumenta, vaš "Portfolio" i potvrde o završenom fakultetu, prevedene na engleski. Tzv, "Fakultetska knjiga" treba da bude prevedena i overena od strane sudskog prevodioca, fakulteta, ministarstva spoljnih poslova, suda, kao i u samoj ambasadi. Dosta papirologije, zaista!
D/ Čim stignete, odmah krenite u proceduru nostrifikacije diplome. Ako ste dokumenta dobro kompletirali, postoji mogućnost da dobijete nostrifikaciju bez obaveze polaganja nekih dopunskih ispita.
E/ Prilikom zapošljavanja, pokušajte da se zaposlite u birou u kome ćete raditi sve i svašta i gde ćete proći kroz sve faze izrade projekta. Čim budete prošli kroz potrebnu praksu (tri godine), odmah se prijavite za ono što mi ovde zovemo državni ispit i bez čega ne možete obavljati samostalnu praksu. Nadjite "mentora" i krenite na proceduru koja će sadržati nekih desetak ispita (ceo dopunski fakultet), pri čemu, tokom prakse, morate voditi posebnu knjigu o nekih dvadesetak obavljenih aktivnosti, koju će vam mentor sukcesivno overavati.
F/ Konačno, ako ste praksu obavili, knjigu overili i sve ispite položili (bez solidnog znanja engleskog jezika i Auto Cad-a, vaše šanse su praktično nikakve), dobićete licencu i postati član Arhitektonskog instituta pokrajine u kojoj živite. Medjutim, vaše brige time tek počinju. Članarina je veoma visoka, odgovornost daleko veća nego trenutno kod nas, poslova ima malo i teško se dobijaju, za samostalnu praksu je potrebno da se udružite sa nekim domorocem koji će u početku moći da dovlači poslove, itd, itd. Dakle, nigde ne cvetaju ruže, tako da je najbolje vratiti se na početak i još jednom dobro razmisliti o svemu. Za sada samo toliko, a o ovom problemu ćemo još dugo razgovorarti.

Izdavač: Biro za arhitektonsko projektovanje, istraživanje i edukaciju "ARD", Beograd, Zmaj Ognjenog Vuka 4, Tel. (011)36.91.787, Email: smika@Eunet.yu
Urednik: Dr. Mihailo Čanak, dipl. Ing.arh.
Ovaj broj je umnožen u 100 primeraka i distribuira se besplatno svim polaznicima našeg Pripremnog tečaja za studije arhitekture, kao i poslovnim prijateljima biroa. Decembar 2000.